

**PENGARUH PEMBERIAN SELAI KACANG TANAH DENGAN
SUBSTITUSI BEKATUL TERHADAP KADAR KOLESTEROL
TOTAL TIKUS HIPERKOLESTEROLEMIA**

Artikel Penelitian

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



disusun oleh

RAHADIYAN NUR WIDIWAN

22030110120016

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

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel Penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Selai Kacang Tanah dengan Substitusi Bekatul terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus Hiperkolesterolemia” telah dipertahankan dihadapan penguji dan telah direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama : Rahadiyan Nur Widiawan
NIM : 22030110120016
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Ilmu Gizi
Universitas : Diponegoro Semarang
Judul Proposal : Pengaruh Pemberian Selai Kacang Tanah dengan Substitusi Bekatul terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus Hiperkolesterolemia

Semarang, 22 September 2014

Pembimbing

dr. Aryu Candra K., M.Kes. Epid.

NIP.19780918200801

**PENGARUH PEMBERIAN SELAI KACANG TANAH DENGAN SUBSTITUSI
BEKATUL TERHADAP KADAR KOLESTEROL TOTAL TIKUS
HIPERKOLESTEROLEMIA**

Rahadiyan Nur W¹, Aryu Candra K²

ABSTRAK

Latar belakang: Hiperkolesterolemia merupakan suatu kondisi dimana kolesterol dalam darah meningkat melebihi batas normal. Kolesterol sangat dibutuhkan untuk tubuh, namun apabila keberadaannya berlebih dalam tubuh maka dapat menimbulkan berbagai jenis penyakit degeneratif seperti penyakit jantung koroner, kanker, hipertensi, dan diabetes. Selai kacang tanah dengan substitusi bekatul adalah salah satu produk olahan kacang yang memiliki kelebihan dari segi zat gizi dan aktivitas antioksidannya. Produk ini diharapkan dapat menurunkan kadar kolesterol darah karena terdapat beberapa bahan makanan yang memiliki kandungan gizi yang dapat menurunkan kadar kolesterol darah seperti kandungan MUFA, serat, dan antioksidan.

Metode: Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup penelitian gizi medik dengan rancangan penelitian eksperimental laboratorik sesungguhnya jenis *pre-post test* desain *randomized control groups pre-post design*. Sebanyak 34 ekor tikus jantan *Sprague Dawley* umur 6-8 minggu dengan berat badan ± 80 gram yang dibuat hiperkolesterolemia diperoleh dari LPPT Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah perubahan kadar kolesterol total tikus, sedangkan variabel bebas adalah asupan selai kacang tanah dengan substitusi bekatul 30% sebanyak 21 mg/gramBB/hari. Galur, umur, jenis kelamin, pakan, kandang, dan sistem perkandangan tikus merupakan variabel terkontrol.

Hasil: Rerata berat badan subjek kedua kelompok memiliki kecenderungan meningkat dari awal hingga akhir penelitian. Tidak terdapat perbedaan bermakna kadar kolesterol total antar kelompok setelah diberi intervensi. Kadar kolesterol total tikus kelompok perlakuan setelah intervensi selai kacang dengan substitusi bekatul 30% mengalami penurunan 2.94 ± 8.51 mg/dl namun tidak bermakna ($p > 0.05$).

Simpulan: Pemberian selai kacang dengan substitusi bekatul 30% dengan dosis 21 mg/gramBB/hari dalam waktu 2 minggu dapat menurunkan kadar kolesterol darah tikus hiperkolesterolemia sebesar 4.06% namun tidak bermakna.

Kata kunci: selai, kacang, bekatul, kolesterol, hiperkolesterol

¹ Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

² Dosen Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

The Effect of Peanut Butter with Addition of Rice Bran in Total Cholesterol Level of Hypercholesterolemic Rats

Rahadiyan Nur W¹, Aryu Candra K²

ABSTRACT

Background: Hypercholesterolemia is a condition that is the increasing of cholesterol level in blood serum has raised exceed normal. Cholesterol are useful, however, if the excessive of cholesterol has occurred, it could caused many degenerative disease such us coronary heart disease, cancer, hypertension and diabetic. Peanut butter with addition of rice bran is a product from peanut that has better in nutrition and antioxidant. This product is expected can decrease blood cholesterol because it contain MUFA, fiber, and antioxidant.

Method: This study is a experimental laboratory with randomized control groups pre-post design. Thirty four male Sprague Dawley strain rats aged 6-8 weeks that has ± 80 gram of body weight and induced hypercholesterolemia from LPPT Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. The dependent variables are change of rat's cholesterol level and the independent variable is intake of peanut butter with 30% substitution of rice bran in amount 21 mm/gram/day. Strain, age, sex, feed, cage, and caging system of rat are controlled variable.

Result: Average of weight from both groups has increased. No significant different cholesterol total level from both groups after being intervene. Cholesterol total level of rat in treatment group after being intervene has decrease 2.91 ± 8.51 mg/dl. However, it wasn't significant ($p > 0.05$).

Conclusion: Administration peanut butter with 30% substitution of rice bran 21 mg/gram/day in two weeks can decrease 4.06% cholesterol total level of hypercholesterolemia rat but not significant.

Key words: butter, peanut, rice bran, cholesterol, hypercholesterolemia

¹ Student of Nutrition Science Study Program of Medical Faculty, Diponegoro University

² Lecture of Nutrition Science Study Program of Medical Faculty, Diponegoro University

PENDAHULUAN

Hiperkolesterolemia merupakan suatu kondisi dimana kolesterol dalam darah meningkat melebihi batas normal yang ditandai dengan meningkatnya kadar LDL, trigliserida, dan kolesterol total. Kadar kolesterol normal dalam plasma orang dewasa sebesar 3,1 sampai 5,7 mmol/l atau 120 sampai 220 mg/dl.¹ Adapun keadaan hiperkolesterolemia pada manusia dewasa terjadi bila konsentrasi kolesterol total ≥ 240 mg/dl, trigliserida ≥ 150 mg/dl, dan LDL ≥ 160 mg/dl. Kolesterol adalah prekursor senyawa steroid di dalam tubuh seperti kortikosteroid, hormon seks, asam empedu, dan vitamin D. Kolesterol merupakan substansi lemak hasil metabolisme yang banyak ditemukan dalam struktur tubuh manusia maupun hewan.^{2,3,4}

Kolesterol sangat dibutuhkan untuk tubuh, namun apabila keberadaannya berlebih dalam tubuh maka dapat menimbulkan berbagai jenis penyakit degeneratif seperti penyakit jantung koroner, kanker, hipertensi, dan diabetes.^{3,4,5} Berdasarkan hasil Survey Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) pada tahun 2001, kematian akibat penyakit jantung dan pembuluh darah sebesar 26,3% sedangkan kematian akibat penyakit jantung dan pembuluh darah di rumah sakit di Indonesia pada tahun 2005 sebesar 16,7%.⁶ Faktor yang mempengaruhi terjadinya hiperkolesterolemia antara lain pola diet sehari-hari, jenis kelamin, umur, dan genetik.⁷ Pengaturan pola diet sebagai pilar utama yang digunakan untuk menurunkan kolesterol adalah dengan mengurangi konsumsi lemak total dan lemak jenuh, meningkatkan asupan MUFA (*Monounsaturated fatty acid*) dan PUFA (*Poliunsaturated fatty acid*) serta meningkatkan asupan sayuran dan buah yang kaya akan serat dan antioksidan.^{8,9,10}

Kacang merupakan salah satu sumber bahan makanan yang mengandung lemak tak jenuh yaitu MUFA dan juga merupakan salah satu makanan sumber serat. Berdasarkan penelitian, kandungan MUFA dan serat dalam kacang tanah dapat menurunkan kadar kolesterol darah.¹² Kacang tanah juga mengandung fitosterol yang justru dapat menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida, serta tetap menjaga HDL kolesterol. Konsumsi lemak 33% dari total energi selama 6 minggu yang bersumber dari makanan tinggi MUFA seperti kacang, minyak

kacang, dan selai kacang dapat menurunkan kolesterol darah laki-laki dan wanita obes.¹⁴

Bekatul merupakan bahan makanan sumber serat yang tinggi seperti hemiselulosa.¹⁵ Kandungan serat kasar pada bekatul sebesar 7 – 10,1% dan serat pangan sebesar 21,2 – 30,2 %.¹⁶ Selain itu bekatul juga merupakan sumber asam lemak tak jenuh.¹⁶ Bekatul juga merupakan bahan makanan sumber antioksidan, diantaranya yaitu tokoferol, tokotrienol dan oryzanol.¹¹ Beberapa penelitian menunjukkan bahwa antioksidan tokotrienol dan oryzanol pada bekatul menghambat sintesis kolesterol dan menurunkan kadar kolesterol.^{10,11,19} Dengan adanya kandungan gizi tersebut, bekatul dapat menurunkan kadar kolesterol darah. Suatu penelitian membuktikan bahwa suplementasi bekatul sebesar 57% dapat menurunkan kadar kolesterol darah 17,28%.¹⁶

Selai kacang tanah dengan substitusi bekatul adalah salah satu produk olahan kacang yang memiliki kelebihan dari zat gizi dan aktivitas antioksidannya. Produk teknologi pangan ini adalah produk selai dari penelitian sebelumnya yang dibuat dari bahan dasar kacang tanah yang kemudian disubstitusi bekatul merah (bekatul dari beras merah) dengan tujuan untuk meningkatkan kandungan zat gizi dan aktivitas antioksidannya sehingga bermanfaat bagi kesehatan konsumen.¹¹ Produk ini dapat menurunkan kadar kolesterol darah karena terdapat beberapa bahan makanan yang memiliki kandungan gizi yang dapat menurunkan kadar kolesterol darah, seperti kandungan MUFA, serat, dan antioksidan.^{13,16,18} Penggunaan bekatul sebagai substitusi bahan selai kacang meningkatkan aktivitas antioksidan dan mempengaruhi kandungan gizi pada selai salah satunya menurunkan kandungan lemak dan meningkatkan kandungan serat sehingga produk ini diharapkan menjadi alternatif produk pangan karena selain rasa yang dapat diterima tetapi juga manfaatnya yang baik bagi kesehatan serta dapat diproduksi dalam skala rumah tangga dengan proses produksi yang lebih efisien.

Berdasarkan uraian di atas, sebagai studi awal, penulis ingin meneliti pengaruh pemberian selai kacang dengan substitusi bekatul 30% sebanyak 21 mg/gramBB/hari terhadap kadar kolesterol tikus galur *Sprague Dawley* hiperkolesterolemia selama 2 minggu. Penentuan dosis didasarkan pada anjuran

konsumsi serat pada manusia yaitu 20-35 g/hari.³ Penggunaan tikus sebagai subjek penelitian karena penelitian ini merupakan studi awal suatu produk baru yang belum diketahui efek lain yang akan timbul setelah pemberian terhadap subjek penelitian. Tikus juga mempunyai sifat lebih tahan terhadap perlakuan, omnivora, tidak dapat muntah, serta beberapa variabel seperti galur, umur, jenis kelamin, pakan, kandang, dan sistem perkandangan tikus dapat dikontrol.²⁰

METODE PENELITIAN

Ruang lingkup penelitian termasuk dalam penelitian gizi medik dengan rancangan penelitian eksperimental laboratorik sesungguhnya jenis *pre-post test* desain *randomized control groups pre-post design*.²¹ Sebanyak 34 ekor tikus jantan *Sprague Dawley* umur 6-8 minggu dengan berat badan ± 80 gram diperoleh dari LPPT Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.²² Setelah diadaptasikan pada kandang percobaan selama 1 minggu, tikus-tikus tersebut dibuat hiperkolesterol dan selanjutnya dibagi secara acak menjadi 2 kelompok. Perhitungan jumlah sampel minimal menggunakan rumus besar sampel *experimental* dari freeder di mana $(t-1)(r-1) \geq 15$, t merupakan jumlah kelompok perlakuan sedangkan r merupakan besar sampel setiap kelompok perlakuan, sehingga didapatkan sampel minimal sebanyak 16 ekor tiap kelompok yang selanjutnya ditambah satu ekor tiap kelompok menjadi 17 ekor untuk menghindari drop out. Kriteria eksklusi sampel yaitu tikus mati saat penelitian berlangsung, tikus lemas, menolak makan, dan tikus mengalami penurunan berat badan mencapai < 60 gram. Tikus diukur berat badannya 3 hari sekali atau 10 kali pengukuran selama penelitian berlangsung (satu kali diawal penelitian, empat kali selama intervensi pakan hiperkolesterol, dan lima kali selama intervensi selai kacang tanah dengan substitusi bekatul).

Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah perubahan kadar kolesterol total tikus, sedangkan variabel bebas adalah asupan selai kacang tanah dengan substitusi bekatul 30% sebanyak 21 mg/gramBB/hari. Galur, umur, jenis kelamin, pakan, kandang, dan sistem perkandangan tikus merupakan variabel terkontrol.

Tikus diaklimatisasi di dalam kandang individu selama satu minggu dengan diberikan pakan standar. Pakan standar diberikan setiap hari sebanyak 6% dari berat badan tikus oleh LPPT Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.^{22,23} Suhu ruangan berkisar antara 28-32°C dan siklus pencahayaan 12 jam. Pemberian pakan standar dilakukan selama 1 minggu, kemudian sebelum diambil darahnya tikus dipuasakan selama 12 jam, selanjutnya sampel darah diambil sebanyak 1,5 ml melalui *pleksus retroorbitalis* untuk menentukan kadar fraksi lipid serum darah yang digunakan sebagai standardisasi tikus percobaan.²⁴ Pakan standar terdiri atas air, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, abu, kalsium, fosfor, *coccidiostat*, dan antibiotik.

Setelah aklimatisasi, seluruh tikus diberikan penambahan pakan tinggi kolesterol disamping pakan standar untuk membuat tikus menjadi hiperkolesterol. Pakan tinggi kolesterol adalah otak sapi yang telah dikukus dan diblender. Bubur otak sapi diberikan dengan cara sonde sebanyak 2 mg/ekor/hari selama 2 minggu. Pada penelitian sebelumnya, dosis tersebut dapat meningkatkan secara bermakna kadar kolesterol total sebanyak 70,45%, kolesterol LDL 68% dan trigliserida 64,70%.²⁵ Tikus dipuasakan selama 12 jam, selanjutnya sampel darah diambil sebanyak 1,5 ml melalui *pleksus retroorbitalis* untuk pemeriksaan fraksi lipid serum keadaan hiperkolesterolemia awal perlakuan.²⁴

Tikus dibagi menjadi 2 kelompok masing-masing 17 ekor tikus yang ditentukan secara acak selanjutnya tikus dikandangkan secara individual. Kelompok kontrol mendapatkan pakan standar sehari sebanyak 6% dari berat badan tikus. Kelompok perlakuan mendapatkan pakan total sehari sebanyak 6% dari berat badan tikus yang terdiri dari selai kacang tanah dengan substitusi bekatul 21 mg/gramBB/hr dan pakan standar. Selama perlakuan, dilakukan pengontrolan berat badan setiap 3 hari sekali atau sekitar 10 kali pengukuran berat badan selama perlakuan. Penentuan dosis didasarkan pada anjuran konsumsi serat pada manusia yaitu 20-35 g/hari.³ Berdasarkan perhitungan, maka ditentukan dosis selai kacang dengan substitusi bekatul sebesar 21 mg/gramBB/hari selama 14 hari.²⁶ Selai kacang yang akan diberikan diencerkan dengan air agar bisa diberikan secara sonde. Setelah pemberian perlakuan, tikus dipuasakan selama 12

jam, selanjutnya sampel darah diambil sebanyak 1,5 ml melalui *pleksus retroorbitalis* untuk pemeriksaan fraksi lipid serum keadaan hiperkolesterolemia setelah perlakuan.²⁴

Pengukuran kadar kolesterol dilakukan di LPPT Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. Kadar kolesterol total diukur dengan metode CHOD-PAP dan menggunakan pereaksi kit.²⁷ Kolesterol diukur setelah dihidrolisis dan dioksidasi secara enzimatis. Kadar kolesterol awal adalah kadar kolesterol sebelum perlakuan. Kadar kolesterol total akhir adalah kadar kolesterol setelah perlakuan.

Data yang terkumpul merupakan data primer hasil pemeriksaan kadar kolesterol total. Hasilnya merupakan perbandingan dari kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol. Data yang diperoleh diolah dengan program komputer. Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui hubungan masing-masing variabel. Data tersebut diuji normalitasnya dengan uji *Saphiro Wilk*. Perbedaan kadar kolesterol total sebelum dan sesudah perlakuan diuji dengan *paired t-test* jika distribusi data normal dan jika data tidak normal dilakukan uji statistik non parametrik *Wilcoxon*. Perbedaan pengaruh dari kedua kelompok perlakuan dianalisis menggunakan uji *independent t-test* jika data terdistribusi normal. Jika didapatkan distribusi data yang tidak normal dilakukan uji *Mann-Whitney*.²⁸

HASIL

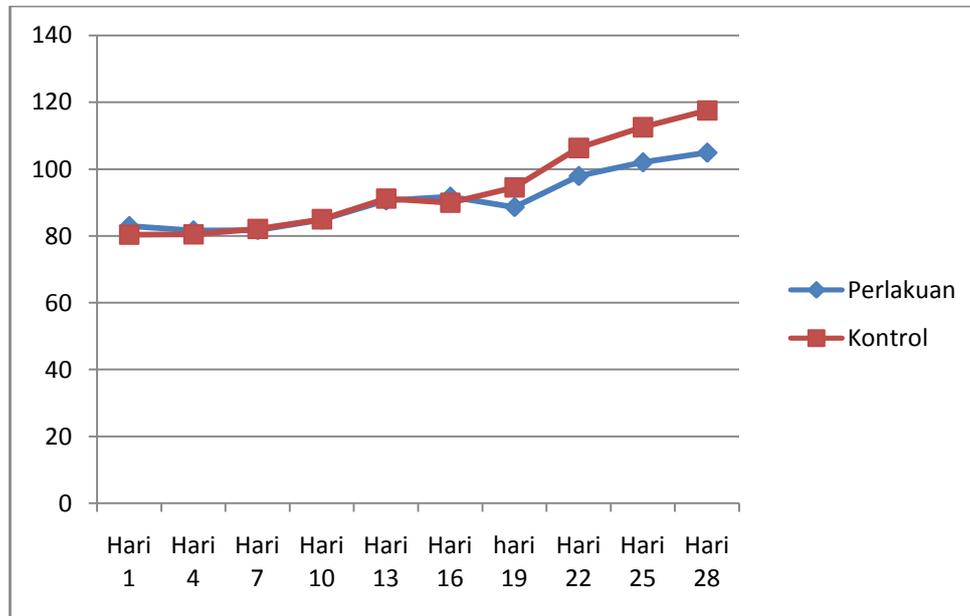
Karakteristik Subjek

Penelitian dilakukan pada 34 ekor tikus *Sprague Dawley* jantan yang dipelihara dalam kandang individu dengan suhu ruangan berkisar antara 28–32°C dan siklus pencahayaan 12 jam. Pembersihan kandang dan pemeliharaan dilakukan setiap hari oleh penjaga laboratorium. Pemberian pakan dilakukan setiap hari. Pakan habis dimakan oleh tikus.

Penimbangan berat badan dilakukan setiap 3 hari sekali atau 10 kali pengukuran selama penelitian berlangsung. Pengukuran pertama dilakukan pada awal penelitian setelah aklimatisasi (hari 1). Pengukuran kedua (hari 4), ketiga (hari 7), keempat (hari 10), kelima (hari 13) diukur saat pemberian pakan

hiperkolesterol, pengukuran keenamsampai kesepuluh diukur selama intervensi selai kacang tanah dengan substitusi bekatul (hari 16 sampai hari 28).

Gambaran rerata berat badan ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 2. Grafik Berat Badan Tikus (gram)

Gambar 2 menunjukkan bahwa rerata berat badan subjek kedua kelompok memiliki kecenderungan meningkat dari awal hingga akhir penelitian yang tentunya berbanding lurus dengan asupan makanannya karena jumlah pemberian pakan ditentukan dengan menghitung 6% dari berat badan tikus.

Rerata berat badan tikus pada awal penelitian pada kelompok kontrol sebesar 80.43 ± 12.11 gram, sedangkan kelompok perlakuan sebesar 82.89 ± 13.86 gram, sehingga apabila dilakukan uji statistik, tidak terdapat perbedaan yang bermakna antar kedua kelompok ($p > 0.05$). Selama penelitian berlangsung, kelompok kontrol mengalami kenaikan berat badan sebesar 46.13% (37.11 ± 11.81 gram), sedangkan kelompok perlakuan mengalami kenaikan 26.61% (22.06 ± 12.05 gram), sehingga apabila dilakukan uji statistik, terdapat perbedaan berat badan bermakna antar kedua kelompok ($p < 0.05$).

Tabel 1. Hasil Analisis Kadar Kolesterol Total Tikus

Kelompok	Perlakuan	Kontrol	<i>p value</i>
Sebelum Pakan Hiperkolesterol	69.66±7.58	67.81±7.99	0.493
Setelah Pakan Hiperkolesterol/Sebelum Intervensi Selai	72.41±8.47	71.12±13.67	0.743
Setelah Intervensi Selai	69.47±7.71	70.37±10.17	0.773
ΔI₁	2.75±5.91 (p = 0.073)	3.31±14.55 (p = 0.362)	0.884
ΔI₂	-2.94±8.51 (p = 0.173)	-0.75±10.04 (p = 0.761)	0.497

Keterangan :

- ΔI₁ adalah selisih antara sebelum Pemberian Pakan Hiperkolesterol dan sesudah Pemberian Pakan Hiperkolesterol/ sebelum Intervensi Selai
- ΔI₂ adalah selisih antara sesudah Pemberian Pakan Hiperkolesterol/ sebelum Intervensi Selai dan Setelah Intervensi Selai

Tabel 1 menunjukkan bahwa rerata kadar kolesterol total sebelum intervensi pakan hiperolesterol antar kedua kelompok tidak terdapat perbedaan yang bermakna ($p > 0.05$). Rerata kadar kolesterol total kelompok perlakuan mengalami peningkatan tidak bermakna sebesar 2.75±5.91 mg/dl (3.94%) ($p > 0.05$). Rerata kadar kolesterol total kelompok kontrol mengalami peningkatan sebesar 3.31±14.55 mg/dl (4.88%) namun tidak bermakna ($p > 0.05$).

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa rerata kadar kolesterol total setelah intervensi pakan hiperkolesterol antar kedua kelompok tidak terdapat perbedaan yang bermakna ($p > 0.05$). Sama halnya dengan rerata kadar kolesterol total setelah intervensi selai kacang dengan substitusi bekatul tidak ada perbedaan bermakna antar kedua kelompok perlakuan ($p > 0.05$). Setelah Intervensi selai kacang dengan substitusi bekatul, rerata kadar kolesterol total kelompok perlakuan mengalami penurunan sebesar 2.94±8.51 mg/dl (4.06%) namun tidak bermakna ($p > 0.05$). Sedangkan kelompok perlakuan mengalami penurunan tidak bermakna sebesar 1% atau 0.75 mg/dl±10.04 ($p > 0.05$). Tidak ada perbedaan penurunan yang bermakna antara kelompok perlakuan dengan kontrol setelah intervensi selai ($p > 0.05$).

PEMBAHASAN

Karakteristik Subjek

Grafik berat badan pada Gambar 2 menunjukkan bahwa selama penelitian rerata berat badan subjek meningkat. Peningkatan berat badan terjadi diantaranya karena jumlah pemberian pakan yang sesuai dengan kebutuhan, usia tikus yang masih 6-8 minggu sehingga seiring bertambahnya usia, pertumbuhan dan peningkatan berat badan masih dapat terjadi, dan pemberian pakan hiperkolesterol yang kemungkinan mempengaruhi peningkatan berat badan tikus.^{20-23,29} Namun, berdasarkan Gambar 2, pada pengukuran 7 sampai dengan 10 dimana pada saat itu kedua kelompok diberikan intervensi yang berbeda, terjadi perbedaan perubahan berat badan yang bermakna dimana rerata berat badan kelompok kontrol mengalami kenaikan mencapai 117.54 ± 15.21 gram, lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok perlakuan (104.95 ± 13.60 gram). Hal ini kemungkinan dapat terjadi karena kedua kelompok diberi perlakuan yang berbeda dimana kelompok perlakuan diberi perlakuan sonde yang bisa mempengaruhi tingkat stress tikus sehingga menghambat kenaikan berat badan.²⁰ Kemungkinan lainnya yaitu tidak diketahui kandungan energi dan gizi pakan standar karena tidak dilakukan pengujian sehingga dimungkinkan jumlah energi pakan yang diberikan kepada kelompok kontrol dengan yang diberikan pada kelompok perlakuan berbeda.

Walaupun rerata berat badan seluruh tikus lebih kecil dibandingkan dengan berat badan tikus normal di usianya ($\pm 150-250$ g), namun tikus tidak mengalami gangguan kesehatan, lemas, ataupun tampak kurus.

Peningkatan Kadar Kolesterol Kedua Kelompok Setelah Pemberian Pakan Hiperkolesterol

Pada penelitian ini, seluruh subjek diberi pakan hiperkolesterol berupa otak sapi yang telah dikukus dan diblender. Bubur otak sapi diberikan dengan cara sonde sebanyak 2 mg/ekor/hari selama 2 minggu. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa dosis tersebut dapat meningkatkan secara bermakna kadar kolesterol total sebanyak 70,45%, kolesterol LDL 68% dan trigliserida 64,70%.²⁵

Pada tabel 1 dapat terlihat bahwa rerata kadar kolesterol kedua kelompok mengalami peningkatan walaupun tidak bermakna. Kenaikan yang tidak bermakna ini kemungkinan terjadi karena kondisi subjek yang telah masuk dalam kategori hiperkolesterolemi sebelum diberi pakan hiperkolesterol (Kadar kolesterol total tikus normal 10-54 mg/dl).³⁰ Rerata kadar kolesterol kelompok perlakuan dan kontrol sebelum diberi pakan hiperkolesterol masing-masing sebesar 69.66 ± 7.58 mg/dl dan 67.81 ± 7.99 mg/dl. Kemungkinan lainnya yaitu waktu pemberian intervensi yang kurang lama.

Pengaruh Selai Kacang dengan Substitusi Bekatul 30% terhadap Kadar Kolesterol Total

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa rerata kadar kolesterol total kelompok perlakuan sebelum dan setelah pemberian selai mengalami penurunan sebesar 2.94 ± 8.51 mg/dl (4.06%) namun tidak bermakna secara statistik. Penurunan tidak bermakna juga terjadi pada kelompok kontrol namun angka penurunannya lebih rendah dari pada kelompok perlakuan yaitu sebesar 1% atau 0.75 mg/dl ± 10.04 . Hal ini terjadi karena pakan standar yang kemungkinan mengandung zat yang dapat menurunkan kadar kolesterol total tikus. Selain itu, pada saat intervensi selai, kelompok kontrol hanya diberi pakan standar saja dimana pakan tinggi kolesterol tidak diberikan lagi sehingga kemungkinan mempengaruhi kadar kolesterol tikus.

Angka penurunan rerata kadar kolesterol kelompok perlakuan lebih besar dibandingkan kelompok kontrol. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh kandungan gizi selai kacang dengan substitusi bekatul. Kandungan MUFA dalam selai menurunkan kadar kolesterol karena pada MUFA didominasi oleh ikatan konfigurasi cis. Konfigurasi cis dapat menghambat absorpsi kolesterol dalam intestinum dan strukturnya lebih stabil sehingga tidak mudah dioksidasi. Oksidasi asam lemak dapat menyebabkan kerusakan seluler seperti lipoprotein plasma, sehingga menyebabkan LDL teroksidasi yang dapat menimbulkan plak aterosklerosis.¹³ Kacang tanah sebagai bahan utama selai juga mengandung fitosterol yang justru dapat menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida, dengan

cara menahan penyerapan kolesterol dari makanan yang disirkulasikan dalam darah dan mengurangi penyerapan kembali kolesterol dari hati. Kemudian kandungan serat dalam selai dapat menurunkan kadar kolesterol dengan mekanisme penghambatan kerja enzim HMG-KoA reduktase sehingga sintesis kolesterol menurun. Serat larut air akan mengikat lemak, protein, dan karbohidrat yang mengakibatkan proses pencernaan dan penyerapan lemak menjadi terganggu. Serat menghambat penyerapan kolesterol dalam usus dan menghambat sintesis kolesterol dalam hati.¹⁶ Adanya kandungan antioksidan dalam selai juga dapat menurunkan kadar kolesterol dengan cara menghambat dan mencegah kerusakan LDL karena oksidasi yang akhirnya dapat menurunkan kolesterol darah.¹⁸ Pemberian intervensi selai kacang dengan substitusi dapat menurunkan kadar kolesterol tikus kelompok perlakuan, namun apabila kadar kolesterol kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol, tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Hal ini terjadi karena kemungkinan waktu intervensi yang kurang lama atau dosis pemberian yang kurang tepat. Penelitian ini merupakan penelitian awal tentang pengaruh suatu produk terhadap kadar kolesterol total darah sehingga belum terdapat dasar tentang pemberian dosis dan jangka waktu pemberian yang tepat.

KETERBATASAN PENELITIAN

Keterbatasan pada penelitian ini diantaranya yaitu kemungkinan tingkat stress pada kelompok kontrol dan perlakuan berbeda karena kelompok kontrol tidak diberi sonde.

SIMPULAN

Pemberian selai kacang dengan substitusi bekatul 30% dengan dosis 21 mg/gramBB/hari dalam waktu 2 minggu dapat menurunkan kadar kolesterol darah tikus hiperkolesterolemia sebesar 4.06% (2.94±8.51 mg/dl) namun tidak bermakna ($p > 0.05$).

SARAN

Pada penelitian selanjutnya, perlu dilakukan uji ulang secara lengkap kandungan zat gizi pada pakan standar, pakan hiperkolesterolemia, dan pakan selai kacang dengan substitusi bekatul 30% yang akan diintervensikan agar optimal dalam penentuan dosis yang akan diberikan pada subjek. Perlu dilakukan penelitian serupa dengan jangka waktu intervensi dan dosis yang berbeda. Pada kelompok kontrol, perlu diberikan sonde air putih agar tingkat stress antar kelompok kemungkinan sama.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dasuki, M. Shoim and Risanty, Nurina. Pengaruh Kitosan Olahan Kulit Udang Putih terhadap Penurunan Kadar Trigliserida Plasma Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Biomedika*, 1 (2). pp. 37-41. ISSN 2085-8345. 2009.
2. Kathleen MB, Mayes PA. Sintesis, Pengangkutan, dan Ekskresi Kolesterol. Dalam: Murray RK, Granner DK, Rodwell VW, editor. *Biokimia harper* 27th ed. Jakarta: EGC; 2006.
3. Hernawati. Peranan Berbagai Sumber Serat dalam Dinamika Kolesterol pada Individu Hiperkolesterolemia dan Normokolesterolemia. Jurusan Pendidikan Biologi. FPMIPA. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
4. Heather HF, Lisa AB, Alan EM. *Practical Application in Sports Nutrition*. USA : Jones and Bartlett Publishers, Inc, 2008.
5. Scott MG, et al. Cholesterol Lowering in the Elderly Population. *ARCH INTERN MED/VOL 159, AUG 9/23, 1999*
6. Andreas A. Aspek Medis Penyakit Jantung dan Pembuluh Darah. Dalam : *Pertemuan Ilmiah Nasional ke-3; 2007 juli 19-21; Semarang. Asosiasi Dietisien Indonesia DPD Jawa Tengah; 2007.*
7. MH Pittler, NC Abbot, EF Harkness, E Ernst. Randomized, Double-Blind Trial of Chitosan for Body Weight Reduction. *European Journal of Clinical Nutrition* (1999) 53, 379±381

8. Penny M Kris-Etherton et al. High-monounsaturated Fatty Acid Diets Lower Both Plasma Cholesterol and Triacylglycerol Concentration. *American Journal Clinical Nutrition* 1999;70:1009-15 USA.
9. Nainggolan O dan Adimunca C. Diet Sehat dengan Serat. *Cermin Dunia Kedokteran* 2005; 147: 43-6.
10. Evy D. Aktivitas Antioksidan Minyak Bekatul Padi Awet dan Fraksinya secara In Vitro. 2004; 15(1)
11. Susanto, Dwi. 2011. Potensi Bekatul Sebagai Sumber Antioksidan dalam Produk Selai Kacang. Program Studi Ilmu Gizi UNDIP. Semarang.
12. Tuminah, Sulistyowati. Efek Asam Lemak Jenuh dan Lemak Tak Jenuh “Trans” Terhadap Kesehatan. *Media Peneliti dan Penganmbang Kesehatan*. Volume XIX. Seplemen II. 2009.
13. Haryanti, H.W. 2012. Potensi Omega 9-Asam Oleat pada Daging Buah Alpukat dalam Penurunan Kadar Kolesterol Serum Darah. Jurusan Pendidikan Biologi IKIP PGRI. Semarang.
14. Pelkman et al. Effect of Moderate-fat (From Monounsaturated Fat) and Low-fat Weight-loss Diets on The Serum Lipid Profile in Overweight and Obese Men and Women. USA. *American Journal of Nutrition* 2004;79:204-12.
15. Mark Kestin, Ray Moss, Peter M Clifton, and Paul J Nestel. Comparative Effect of Three Cereal Brans on Plasma Lipids, Blood Pressure, and Glucose Metabolism in Midly Hipercholesterolemic Men. *American Journal Clinical Nutrition* 1990;52:661-6 USA.
16. Hernawati dkk. Perbaikan Parameter Lipid Darah Mencit Hiperkolesterolemia dengan Suplemen Pangan Bekatul. Institut Pertanian Bogor. MKB, Volume 45 No. 1. 2013.
17. Sumardika, I Wayan. Jawi, I Made. Ekstrak Air Daun Ubijalar Ungu Memperbaiki Profil Lipid dan Meningkatkan Kadar SOD Darah Tikus yang Diberi Makanan Tinggi Kolesterol. Universitas Udayana. *Jurnal Ilmiah Kedokteran. MEDICINA*. Volume 43 Nomor 2 Mei 2012.

18. Andriani, Yosie. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Betaglukan dari *Saccharomyces cerevisiae*. Universitas Bengkulu. Jurnal Gradien Vol 3 No. 1 Januari 2007 : 226-230.
19. Asaf AQ, David MP, Judith OH, Jan R. Novel Tocotrienols of Rice Bran Suppress Cholesterologenesis in Hereditary Hypercholesterolemic Swine, JN, 2001
20. Malole, M.B.M dan Pramono, C.S.U. 1989. Penggunaan Hewan-Hewan Laboratorium. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Dirljen Pendidikan Tinggi – Pusat Antar Universitas Bioteknologi. IPB. Bogor. Hal. 64. 77
21. Suyatno. Menghitung Besar Sampel Penelitian Kesehatan Masyarakat. Semarang. UNDIP. 2009.
22. Vinerean HV. Rats-Biology and Husbandry. Laboratory Animal Research. Florida International University.(diakses tanggal 18 Maret 2014).
23. Riyantie, Novie. Pengaruh Defisiensi Pakan terhadap Perubahan Beberapa Berat Organ Tikus Betina Dewasa (*Rattus sp.*) [Skripsi]. Bagian Fisiologi dan Farmakologi. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. 2001.
24. Institutional Animal Care and Use Committee. Blood Sampling in Mice and Rats. University of Washington; 2012.
25. Riyanto S. Pengaruh Pemberian Yoghurt Kedelai Hitam (Black Soyghurt) terhadap Profil Lipid Serum Hiperkolesterolemia.[Skripsi]. Fakultas kedokteran Universitas Diponegoro; 2011.
26. Yuniastuti A. Pengaruh pemberian susu fermentasi lactobacillus casei galur shirota terhadap kadar fraksi lipid serum tikus hiperkolesterolemi. Tesis Program Pasca Sarjana Magister Ilmu Biomedik. FK UNDIP Semarang. 2004.
27. E. Prangdimurti, dkk. Metode Evaluasi Nilai Biologis Karbohidrat dan Lemak. Modul *e-Learning* ENBP, Departemen Ilmu & Teknologi Pangan-Fateta-IPB 2007.

28. Dahlan, M Sopiudin. Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan. Salemba Medika. Jakarta. 2011.
29. Karyadi E. Kiat Mengatasi Diabetes, Hiperkolesterolemia, Stroke. Jakarta: PT Intisari Mediatama; 2006: 53–7,59–61,63–4,73.
30. Harini, M., DA, Okid. 2009. Blood Cholesterol Level of Hypercolesterolemia Rat (*Rattus norvegicus*) After VCO Treatment. Journal Bioscience Vol 1 No 2 : 53-58

LAMPIRAN

Rekap Data Subyek

Kode	Kelompok	BB_1	BB_2	BB_3	BB_4	BB_5	BB_6	BB_7	BB_8	BB_9	BB_10	Kol 1	Kol 2	Kol 3
1	Kontrol	88.8	88.2	85.5	81.1	89.4	89	86.7	94.5	96.6	101.6	70.9	61	58
2	Kontrol	81.5	81.1	82.2	87.3	92.8	91	97.6	110.2	113.9	116.5	75.1	77.5	69
3	Kontrol	94.9	91	91.2	92.2	96	97.1	104	114.8	118.9	123.7	67.1	69.4	63.7
4	Kontrol	62.2	69.6	72.3	78.2	85.5	85.6	89.5	101.5	113.2	114.9	64.7	83	80.2
5	Kontrol	62.5	69.1	70.5	72.8	81.7	83	90.4	101	105.3	110.8	62.5	69	70.6
6	Kontrol	86	86.3	89.5	92.6	98.4	98	104.7	119.1	124.8	133.7	66.1	71.6	70.2
7	Kontrol	88.9	90	88.9	88.4	90	88	89.2	99.3	105.7	108.2	62.7	65.1	65.6
8	Kontrol	92	88.5	89.2	92.4	98.5	97	82.7	108.8	121.9	125.1	86.2	78.7	69.4
9	Kontrol	71.2	70.2	72.6	76.1	79.7	81	100.8	90.7	99.5	104.5	67.3	59.8	65.5
10	Kontrol	86.3	85.3	87	89.3	96.8	95.4	98.7	118.6	114.5	120.7	75.1	96.4	87.3
11	Kontrol	98.2	94.1	95.7	99.5	103.5	100.5	106.1	137.1	135.8	142.9	67.7	55.8	51.3

12	Kontrol	74.8	75.5	77.7	81.4	88.7	88.7	92.8	105.5	109.2	114.4	74	58.1	83.6
13	Kontrol	73	67.1	70.1	72.2	79.8	79.8	84	92.4	98.5	101.1	73	86.7	84.4
14	Kontrol	94.3	95.6	95.8	98.8	96.4	90.1	126.9	102.9	141.4	154.5	59.2	41.5	61.3
15	Kontrol	82.1	81.1	87.6	98.2	114.5	104	88.6	117.5	115.9	119.1	69.1	68.5	63.8
16	Kontrol	64.3	65.8	68.1	70	74.4	75.5	77.7	93.2	94.2	97.1	62.5	83.5	69.2
17	Kontrol	66.3	69.2	71.8	74.8	84.4	85	85.6	100.6	103.2	109.5	49.6	83.5	83.2
18	Perlakuan	103	100.5	99.6	103	107	112.5	109.7	125.9	127.5	131.6	75.5	81.6	75.8
19	Perlakuan	63.1	66.9	66.1	72.4	78.9	84.4	82	91.9	100.6	103.5	72.1	63.4	75.1
20	Perlakuan	63.5	67.2	67.2	71.2	77.6	77.6	81.2	91.8	101.2	98.5	75.1	76	67.6
21	Perlakuan	91.8	88.8	87.3	90.7	116.2	101.6	98.2	110.9	112.6	121.8	62.3	65.6	60.5
22	Perlakuan	103.8	101.4	96.5	98.2	99.1	102.1	99	109.6	119.2	120.8	53.9	57.6	52.9
23	Perlakuan	63.4	68.6	70.1	76.2	82.2	81.3	84.9	93.7	105.7	108.3	77.8	81.8	77.8
24	Perlakuan	90.5	88.3	88.4	90.9	95.5	99.2	92.2	135.3	108	112	76.3	80.9	63.5
25	Perlakuan	86.4	84	84	87.4	86.7	84.6	81.3	88.3	91.9	97.7	66.1	68.2	75.1

26	Perlakuan	90	87.8	86.2	92	97.3	101.6	97.6	99.3	104.5	110.3	78.9	76.9	67.3
27	Perlakuan	94.2	90	90	90.8	96.6	101.4	93.8	99.3	102.1	109.1	74.1	73.4	76
28	Perlakuan	83.2	82.6	85.5	89.1	94	99.2	96.3	99.7	108.7	113.8	70	82	66
29	Perlakuan	90.8	87.5	90.9	85.7	86.2	89.9	83.4	86.4	93.8	96.3	72.4	69.3	72.7
30	Perlakuan	87.1	85.6	80.5	85.7	90.4	89.4	87.2	93	97.5	99.1	56.8	67.7	62.6
31	Perlakuan	89.6	83.6	83.3	85.6	91.1	91.7	84.5	89	91.5	92	71.2	86.3	73.7
32	Perlakuan	61.9	60.1	61.4	64.3	69	67.3	64.8	67.8	72.3	72.2	61.4	61.5	62.1
33	Perlakuan	70.6	69.7	75.5	79.5	86.3	88.8	87	91.8	98.1	97.4	64	64.3	68.8
34	Perlakuan	76.3	74.6	76.7	79.5	86.4	85.9	83.9	90.2	99	99.8	76.4	74.6	83.5

Keterangan :

BB_1 sampai BB_10 adalah berat badan tikus yang diukur setiap 3 hari sekali selama penelitian

Kol1 adalah kadar kolesterol sebelum pemberian pakan tinggi kolesterol

Kol2 adalah kadar kolesterol setelah pemberian pakan tinggi kolesterol/ sebelum pemberian selai kacang dengan substitusi bekatul

Kol3 adalah kadar kolesterol setelah pemberian selai kacang dengan substitusi bekatul

LAMPIRAN

Perhitungan Penentuan Dosis Selai

Penentuan dosis didasarkan pada anjuran konsumsi serat pada manusia yaitu 20-35 g/hari.³ Setiap 100 gram selai kacang tanah dengan substitusi bekatul mengandung 10.33 gram serat. Sehingga untuk memenuhi anjuran konsumsi serat dibutuhkan 240 gram selai (kandungan serat 24.8 gram). Apabila dosis dikonversikan ke tikus dengan berat 200 gram, maka:

$$240 \text{ gram} \times 0.018 = 4.3 \text{ gram} = 21 \text{ mg/gramBB/hari}$$

Prosedur Pembuatan Selai

Selai kacang dibuat secara swadaya dengan formula kacang tanah 87,5 g, Bekatul beras merah 37,5 g, susu cair 500 ml, gula 50 ml, garam 3 g.¹¹ Kacang tanah kupas disortasi terlebih dahulu agar terbebas dari kotoran-kotoran yang melekat, kemudian kacang tanah disangrai pada suhu 80°C selama 10 menit lalu didinginkan agar proses pemanasan tidak berlanjut, warnanya tidak berubah, dan kadar minyaknya dapat dipertahankan. Kemudian kacang tanah diblender. Kacang tanah, bekatul, dan susu dimasak pada suhu 80°C selama \pm 25 menit kemudian didinginkan. Setelah dingin, tambahkan gula dan garam dan aduk hingga rata. Adonan dimasak kembali hingga kalis (\pm 15 menit) kemudian didinginkan lalu disimpan di wadah.¹¹

LAMPIRAN

Analisis Fraksi Lipid Serum Darah

Kadar kolesterol total diukur dengan metode CHOD-PAP dan menggunakan pereaksi kit.²¹ Kolesterol diukur setelah dihidrolisis dan dioksidasi secara enzimatis. Kolesterol ester + H₂O $\xrightarrow{\text{kolesterol esterase}}$ kolesterol + asam lemak
Kolesterol + O₂ $\xrightarrow{\text{kolesterol oksidase}}$ kolesten-3-one + H₂O 2 H₂O₂ + fenol+ 4-
aminoantipyrine $\xrightarrow{\text{peroksidase}}$ quinoneimine + 4 H₂O
Prosedur analisis yaitu sampel atau standar diambil sebanyak 100µl dan dicampurkan dengan 1000 µl pereaksi kit (mengandung kolesterol esterase, kolesterol oksidase, fenol, 4-aminoantipyrine, peroksidase dan bufer) kemudian dimasukkan ke dalam tabung lalu dicampurkan sampai homogen. Campuran diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 5 menit, dan kemudian dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 500 nm.

Perhitungan kadar kolesterol total dilakukan dengan menggunakan rumus

$$\text{Kadar kolesterol (mg/dl)} = \frac{(\text{absorpsi sampel})}{(\text{absorpsi standar})} \times 200 \text{ mg/dl}$$

HASIL UJI SPSS

Uji Normalitas

Tests of Normality

Kelompok Tikus	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
BB 1	Kontrol	.148	17	.200*	.927	17	.194
	Perlakuan	.188	17	.112	.898	17	.064
BB 10	Kontrol	.133	17	.200*	.931	17	.224
	Perlakuan	.145	17	.200*	.959	17	.605
Kolesterol total 1	Kontrol	.136	17	.200*	.962	17	.675
	Perlakuan	.168	17	.200*	.911	17	.105
Kolesterol total 2	Kontrol	.102	17	.200*	.981	17	.963
	Perlakuan	.136	17	.200*	.958	17	.593
Kolesterol total 3	Kontrol	.197	17	.079	.940	17	.323
	Perlakuan	.133	17	.200*	.972	17	.852

a. Lilliefors Significance Correction

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

Nilai Mean, Median, Minimal, dan Maksimal

Descriptives

Kelompok Tikus			Statistic	Std. Error	
BB 1	Kontrol	Mean	80.4294	2.93831	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	74.2005	
			Upper Bound	86.6583	
		5% Trimmed Mean	80.4549		
		Median	82.1000		
		Variance	146.772		
		Std. Deviation	12.11496		
		Minimum	62.20		

		Maximum	98.20	
		Range	36.00	
		Interquartile Range	21.70	
		Skewness	-.230	.550
		Kurtosis	-1.360	1.063
	Perlakuan	Mean	82.8941	3.36377
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 75.7632 Upper Bound 90.0250	
		5% Trimmed Mean	82.8990	
		Median	87.1000	
		Variance	192.354	
		Std. Deviation	13.86919	
		Minimum	61.90	
		Maximum	103.80	
		Range	41.90	
		Interquartile Range	24.25	
		Skewness	-.338	.550
		Kurtosis	-1.078	1.063
BB 10	Kontrol	Mean	117.5471	3.69083
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 109.7229 Upper Bound 125.3713	
		5% Trimmed Mean	116.6301	
		Median	114.9000	
		Variance	231.578	
		Std. Deviation	15.21768	
		Minimum	97.10	
		Maximum	154.50	
		Range	57.40	
		Interquartile Range	18.05	
		Skewness	1.019	.550
		Kurtosis	.939	1.063

Perlakuan	Mean		104.9529	3.29860
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	97.9602	
		Upper Bound	111.9457	
	5% Trimmed Mean		105.2922	
	Median		103.5000	
	Variance		184.973	
	Std. Deviation		13.60046	
	Minimum		72.20	
	Maximum		131.60	
	Range		59.40	
	Interquartile Range		15.35	
	Skewness		-.293	.550
	Kurtosis		1.272	1.063
	Kolesterol total 1 Kontrol	Mean		67.8118
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	63.7014	
		Upper Bound	71.9221	
5% Trimmed Mean			67.8020	
Median			67.3000	
Variance			63.910	
Std. Deviation			7.99436	
Minimum			49.60	
Maximum			86.20	
Range			36.60	
Interquartile Range			10.90	
Skewness			.035	.550
Kurtosis			1.697	1.063
Perlakuan		Mean		69.6647
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	65.7630	
		Upper Bound	73.5664	
	5% Trimmed Mean		70.0275	
	Median		72.1000	
	Variance		57.586	

	Std. Deviation		7.58856	
	Minimum		53.90	
	Maximum		78.90	
	Range		25.00	
	Interquartile Range		12.75	
	Skewness		-.783	.550
	Kurtosis		-.468	1.063
Kolesterol total 2 Kontrol	Mean		71.1235	3.31582
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	64.0943	
		Upper Bound	78.1528	
	5% Trimmed Mean		71.3650	
	Median		69.4000	
	Variance		186.909	
	Std. Deviation		13.67148	
	Minimum		41.50	
	Maximum		96.40	
	Range		54.90	
	Interquartile Range		22.85	
	Skewness		-.234	.550
	Kurtosis		.048	1.063
Perlakuan	Mean		72.4176	2.05593
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	68.0593	
		Upper Bound	76.7760	
	5% Trimmed Mean		72.4696	
	Median		73.4000	
	Variance		71.857	
	Std. Deviation		8.47682	
	Minimum		57.60	
	Maximum		86.30	
	Range		28.70	
	Interquartile Range		16.30	
	Skewness		-.051	.550

	Kurtosis		-1.141	1.063
Kolesterol total 3 Kontrol	Mean		70.3706	2.46824
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	65.1382	
		Upper Bound	75.6030	
	5% Trimmed Mean		70.4895	
	Median		69.2000	
	Variance		103.567	
	Std. Deviation		10.17680	
	Minimum		51.30	
	Maximum		87.30	
	Range		36.00	
	Interquartile Range		17.95	
	Skewness		.175	.550
	Kurtosis		-.640	1.063
	Perlakuan	Mean		69.4706
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	65.5014	
		Upper Bound	73.4398	
5% Trimmed Mean			69.6118	
Median			68.8000	
Variance			59.596	
Std. Deviation			7.71984	
Minimum			52.90	
Maximum			83.50	
Range			30.60	
Interquartile Range			12.40	
Skewness			-.297	.550
Kurtosis			-.121	1.063

Uji Beda Berat Badan

Group Statistics

Kelompok Tikus	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
BB 1 Kontrol	17	80.4294	12.11496	2.93831
Perlakuan	17	82.8941	13.86919	3.36377
BB 10 Kontrol	17	117.5471	15.21768	3.69083
Perlakuan	17	104.9529	13.60046	3.29860

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
								95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
BB 1 Equal variances assumed	.284	.598	-.552	32	.585	-2.46471	4.46639	-11.56244	6.63303
			-.552	31.432	.585	-2.46471	4.46639	-11.56889	6.63948
BB 10 Equal variances assumed	.111	.742	2.544	32	.016	12.59412	4.95005	2.51120	22.67703
			2.544	31.604	.016	12.59412	4.95005	2.50625	22.68198

Uji Beda Kadar Kolesterol Kelompok Kontrol dan Perlakuan

Group Statistics

	Kelompok Tikus	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kolesterol total 1	Kontrol	17	67.8118	7.99436	1.93892
	Perlakuan	17	69.6647	7.58856	1.84050
Kolesterol total 2	Kontrol	17	71.1235	13.67148	3.31582
	Perlakuan	17	72.4176	8.47682	2.05593
Kolesterol total 3	Kontrol	17	70.3706	10.17680	2.46824
	Perlakuan	17	69.4706	7.71984	1.87234

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
								95% Confidence Interval of the Difference		
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper	
Kolesterol total 1	Equal variances assumed	.120	.731	-.693	32	.493	-1.85294	2.67335	-7.29839	3.59250
	Equal variances not assumed			-.693	31.914	.493	-1.85294	2.67335	-7.29897	3.59308
Kolesterol total 2	Equal variances assumed	2.729	.108	-.332	32	.742	-1.29412	3.90148	-9.24117	6.65293
	Equal variances not assumed			-.332	26.718	.743	-1.29412	3.90148	-9.30324	6.71501

Kolesterol Equal total 3	variances assumed	.749	.393	.291	32	.773	.90000	3.09804	-7.21049
	Equal variances not assumed			.291	29.833	.773	.90000	3.09804	-7.22852
									5.41049
									5.42852

Uji Beda Kadar Kolesterol Kelompok Perlakuan Sebelum dan Sesudah Intervensi

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 BB 1	82.8941	17	13.86919	3.36377
BB 10	104.9529	17	13.60046	3.29860
Pair 2 Kolesterol total 1	69.6647	17	7.58856	1.84050
Kolesterol total 2	72.4176	17	8.47682	2.05593
Pair 3 Kolesterol total 2	72.4176	17	8.47682	2.05593
Kolesterol total 3	69.4706	17	7.71984	1.87234

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 BB 1 & BB 10	17	.615	.009
Pair 2 Kolesterol total 1 & Kolesterol total 2	17	.734	.001
Pair 3 Kolesterol total 2 & Kolesterol total 3	17	.451	.069

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	BB 1 - BB 10	-22.05882	12.05472	2.92370	-28.25679	15.86086	-7.545	16	.000
Pair 2	Kolesterol total 1 - Kolesterol total 2	-2.75294	5.91229	1.43394	-5.79276	.28688	-1.920	16	.073
Pair 3	Kolesterol total 2 - Kolesterol total 3	2.94706	8.51096	2.06421	-1.42887	7.32299	1.428	16	.173

Uji Beda Kadar Kolesterol Kelompok Kontrol Sebelum dan Sesudah Intervensi

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	BB 1	80.4294	17	12.11496	2.93831
	BB 10	117.5471	17	15.21768	3.69083
Pair 2	Kolesterol total 1	67.8118	17	7.99436	1.93892
	Kolesterol total 2	71.1235	17	13.67148	3.31582
Pair 3	Kolesterol total 2	71.1235	17	13.67148	3.31582
	Kolesterol total 3	70.3706	17	10.17680	2.46824

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	BB 1 & BB 10	17	.647	.005
Pair 2	Kolesterol total 1 & Kolesterol total 2	17	.179	.492
Pair 3	Kolesterol total 2 & Kolesterol total 3	17	.682	.003

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	BB 1 - BB 10	-37.11765	11.81589	2.86577	-43.19282	-31.04248	-12.952	16	.000
Pair 2	Kolesterol total 1 - Kolesterol total 2	-3.31176	14.55146	3.52925	-10.79343	4.16990	-.938	16	.362
Pair 3	Kolesterol total 2 - Kolesterol total 3	.75294	10.04055	2.43519	-4.40943	5.91532	.309	16	.761

Uji Beda Rerata Perubahan Kadar Kolesterol Setelah Pemberian Pakan Hiperkolesterol

Group Statistics

Kelompok Tikus	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Delta I1 Kontrol	17	3.3118	14.55146	3.52925
Perlakuan	17	2.7529	5.91229	1.43394

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
								95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Delta Equal variances assumed	9.479	.004	.147	32	.884	.55882	3.80943	-7.20073	8.31838
Equal variances not assumed			.147	21.142	.885	.55882	3.80943	-7.36007	8.47772

Uji Beda Rerata Perubahan Kadar Kolesterol Setelah Pemberian Selai

Group Statistics

Kelompok Tikus		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Delta I2	Kontrol	17	-.7529	10.04055	2.43519
	Perlakuan	17	-2.9471	8.51096	2.06421

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
								95% Confidence Interval of the Difference		
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper	
Delta I2	Equal variances assumed	.012	.914	.687	32	.497	2.19412	3.19235	-4.30849	8.69673
	Equal variances not assumed			.687	31.164	.497	2.19412	3.19235	-4.31534	8.70358