

## PENGARUH PEMBERIAN SELAI KACANG TANAH DENGAN SUBSTITUSI BEKATUL TERHADAP KADAR TRIGLISERIDA TIKUS HIPERKOLESTEROLEMIA

M Nino Nurhakim, Aryu Candra K<sup>\*)</sup>

Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro  
Jl.Dr.Sutomo No.18, Semarang, Telp (024) 8453708, Email : [gizifk@undip.ac.id](mailto:gizifk@undip.ac.id)

### ABSTRACT

**Background:** Triglyceride 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  $\pm 80$  gram of body weight and induced hypercholesterolemia from LPPT Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. The dependent variables are change of rat's triglyceride 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. There was significant different triglyceride level from both groups after being intervene. Triglyceride level of rat in treatment group after being intervene has decrease  $14.19 \pm 5.53$  mg/dl. ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** Administration peanut butter with 30% substitution of rice bran 21 mg/gram/day in two weeks can decrease triglyceride level of hypercholesterolemia rat.

**Key words:** butter, peanut, rice bran, triglyceride, hypercholesterolemia

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Triglisierida 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 triglisierida darah karena terdapat beberapa bahan makanan yang memiliki kandungan gizi yang dapat menurunkan kadar triglisierida 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  $\pm 80$  gram yang dibuat hiperkolesterolemia diperoleh dari LPPT Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah perubahan kadar triglisierida 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 perandangan tikus merupakan variabel terkontrol.

**Hasil:** Rerata berat badan subjek kedua kelompok memiliki kecenderungan meningkat dari awal hingga akhir penelitian. Terdapat perbedaan bermakna kadar triglisierida antar kelompok setelah diberi intervensi. Kadar triglisierida tikus kelompok perlakuan setelah intervensi selai kacang dengan substitusi bekatul 30% mengalami penurunan  $14.19 \pm 5.53$  mg/dl secara 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 triglisierida tikus hiperkolesterolemia secara bermakna.

**Kata kunci:** selai, kacang, bekatul, triglisierida, hiperkolesterol

### PENDAHULUAN

Kadar triglisierida normal pada orang dewasa ialah  $< 150$  mg/dl.<sup>1</sup> Adapun keadaan hiperkolesterolemia pada manusia dewasa terjadi bila konsentrasi triglisierida  $\geq 150$  mg/dl, kolesterol total  $\geq 240$  mg/dl, dan LDL  $\geq 160$  mg/dl. Triglisierida merupakan jenis lemak yang bisa ditemukan di dalam darah yang merupakan hasil uraian tubuh dari makanan yang mengandung lemak dan kolesterol yang telah dikonsumsi serta dibentuk

di hati. Triglisierida disimpan di dalam tubuh pada sel lemak di bawah jaringan kulit dengan fungsi utama sebagai penghasil energi bagi tubuh.<sup>2,3,4</sup> Triglisierida 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.<sup>3,4,5</sup>

Berdasarkan hasil Survey Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) pada tahun 2001, kematian

<sup>\*)</sup>Penulis Penanggungjawab

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%.<sup>6</sup>Faktor yang mempengaruhi terjadinya hiperkolesterolemia antara lain pola diet sehari-hari, jenis kelamin, umur, dan genetik.<sup>7</sup> Pengaturan pola diet sebagai pilar utama yang digunakan untuk menurunkan trigliserida adalah dengan mengurangi konsumsi lemak total dan lemak jenuh, meningkatkan asupan MUFA (*Monounsaturated fatty acid*) dan PUFA (*Poliusaturated fatty acid*) serta meningkatkan asupan sayuran dan buah yang kaya akan serat dan antioksidan.<sup>8,9,10</sup> Sehingga pengaturan pola diet merupakan faktor pengaruh yang dapat kita kontrol dibandingkan dengan faktor-faktor lainnya seperti umur, jenis kelamin, dan genetik.

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 serta trigliserida di dalam darah.<sup>12</sup> Kacang tanah juga mengandung fitosterol yang justru dapat menurunkan kadar trigliserida dan kolesterol, 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 trigliserida dan kolesterol darah laki-laki dan wanita obes.<sup>14</sup>

Bekatul merupakan bahan makanan sumber serat yang tinggi seperti hemiselulosa.<sup>15</sup> Kandungan serat kasar pada bekatul sebesar 7 – 10,1% dan serat pangan sebesar 21,2 – 30,2 %.<sup>16</sup> Selain itu bekatul juga merupakan sumber asam lemak tak jenuh.<sup>16</sup> Bekatul juga merupakan bahan makanan sumber antioksidan, diantaranya yaitu tokoferol, tokotrienol dan orizanol.<sup>11</sup> Beberapa penelitian menunjukkan bahwa antioksidan tokotrienol dan oryzanol pada bekatul menghambat sintesis kolesterol dan menurunkan kadar trigliserida.<sup>10,11,19</sup> Dengan adanya kandungan gizi tersebut, bekatul dapat menurunkan kadar trigliserida.<sup>16</sup>

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.<sup>11</sup> Produk ini dapat menurunkan kadar trigliserida

karena terdapat beberapa bahan makanan yang memiliki kandungan gizi yang dapat menurunkan kadar trigliserida, seperti kandungan MUFA, serat, dan antioksidan.<sup>13,16,18</sup> 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 trigliserida tikus galur *Sprague Dawley* hiperkolesterolemia selama 2 minggu. Penentuan dosis didasarkan pada anjuran konsumsi serat pada manusia yaitu 20-35 g/hari.<sup>3</sup> 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.<sup>20</sup>

## METODE PENELITIAN

Ruang lingkup penelitian termasuk dalam penelitian gizi biomedik dengan rancangan penelitian eksperimental laboratorik sesungguhnya jenis *pre-post test* desain *randomized control groups pre-post design*.<sup>21</sup> Sebanyak 34 ekor tikus jantan *Sprague Dawley* umur 6-8 minggu dengan berat badan  $\pm 80$  gram diperoleh dari LPPT Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.<sup>22</sup> 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 trigliserida tikus, sedangkan variabel bebas adalah pemberian 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.<sup>22,23</sup> 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.<sup>24</sup> 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%.<sup>25</sup> 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.<sup>24</sup>

Tikus dibagi menjadi 2 kelompok masing-masing 17 ekor tikus yang ditentukan secara acak selanjutnya tikus dikandangan 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.<sup>3</sup> Berdasarkan perhitungan, maka ditentukan dosis selai kacang dengan substitusi bekatul sebesar 21 mg/gramBB/hari selama 14 hari.<sup>26</sup> 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.<sup>24</sup>

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

Data yang terkumpul merupakan data primer hasil pemeriksaan kadar trigliserida. 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 trigliserida 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*.<sup>28</sup>

## **HASIL**

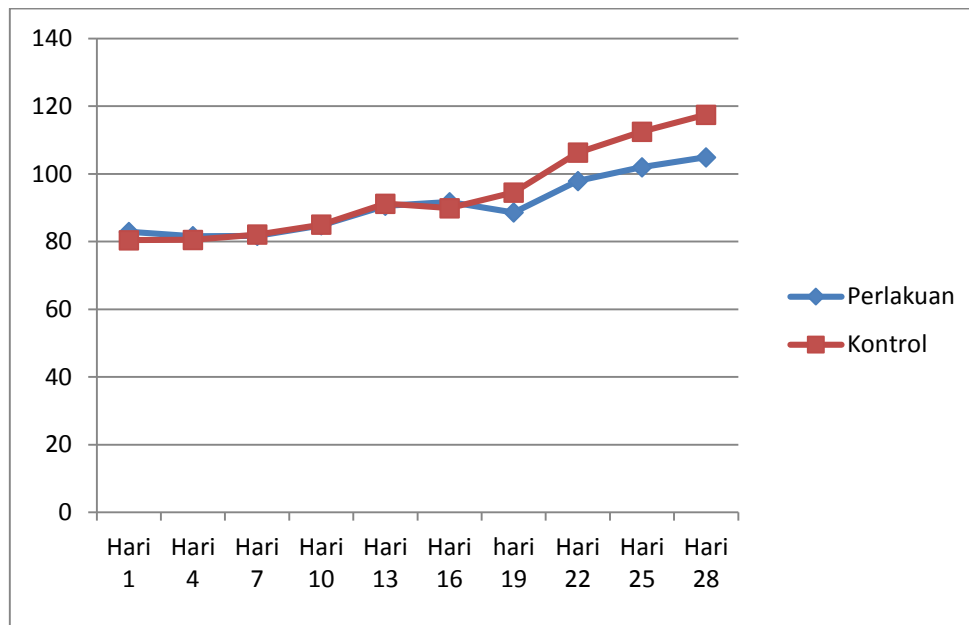
### **Karakteristik Subjek**

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 keenam sampai kesepuluh diukur selama intervensi selai kacang tanah dengan substitusi bekatul (hari 16 sampai hari 28).

Gambaran rerata berat badan ditunjukkan pada gambar berikut.



**Gambar 1. Grafik Berat Badan Tikus (gram)**

Gambar 1 menunjukkan bahwa rerata berat badan subjek kedua kelompok memiliki kecenderungan meningkat dari awal hingga akhir penelitian yang sudah tentu 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  $80.43 \pm 12.11$  gram, sedangkan kelompok perlakuan

sebesar  $82.89 \pm 13.86$  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% ( $37.11 \pm 11.81$  gram), sedangkan kelompok perlakuan mengalami kenaikan 26.61% ( $22.06 \pm 12.05$  gram), sehingga apabila dilakukan uji statistik, terdapat perbedaan berat badan bermakna antar kedua kelompok ( $p < 0.05$ ).

**Tabel 1. Hasil Analisis Kadar Trigliserida Tikus sebelum dan sesudah pemerian pakan hiperkolesterol**

Kelompok	Sebelum Pakan Hiperkolesterol	Setelah Pakan Hiperkolesterol/Sebelum Intervensi Selai	P
Kontrol	$29.87 \pm 8.04$	$43.02 \pm 9.73$	0.000
Perlakuan	$30.21 \pm 9.22$	$39.38 \pm 7.20$	0.000

Rerata kadar trigliserida pada kelompok perlakuan dan kontrol sebelum diberi pakan hiperkolesterol masing-masing sebesar  $29.87 \pm 8.04$  mg/dl dan  $43.02 \pm 9.73$  mg/dl, sedangkan rerata

kadar trigliserida setelah diberikan pakan hiperkolesterol dan sesudah intervensi masing-masing sebesar  $0.49 \pm 16.00$  mg/dl dan  $-13.10 \pm 13.36$  mg/dl.

**Tabel 2. Hasil Analisis Rerata Kadar Trigliserida Tikus Sebelum dan Sesudah Intervensi**

Kelompok	Setelah Pakan Hiperkolesterol/Sebelum Intervensi Selai	Setelah Intervensi Selai	P
Kontrol	$43.02 \pm 9.73$	$41.41 \pm 6.04$	0.264
Perlakuan	$39.38 \pm 7.20$	$14.19 \pm 5.53$	0.000

Rerata kadar trigliserida berdasarkan Tabel 2 untuk kelompok perlakuan sebelum dan setelah pemberian selai mengalami penurunan menjadi  $14.19 \pm 5.53$  mg/dl dan penurunan tersebut bermakna

secara statistik. Pada kelompok kontrol juga terdapat perubahan pada kadar trigliserida menjadi  $41.41 \pm 6.04$  mg/dl, namun penurunan ini secara statistik ialah penurunan yang tidak bermakna.

**Tabel 3. Hasil Analisis Rerata Kadar Trigliserida**

Kelompok	Kontrol	Perlakuan	P
$\Delta I_1$	$0.49 \pm 16.00$	$-13.10 \pm 13.36$	0.422
$\Delta I_2$	$-7.03 \pm 22.54$	$-12.69 \pm 10.29$	0.025

Keterangan :

- $\Delta I_1$  adalah selisih antara sebelum Pemberian Pakan Hiperkolesterol dan sesudah Pemberian Pakan Hiperkolesterol/ sebelum Intervensi Selai
- $\Delta I_2$  adalah selisih antara sesudah Pemberian Pakan Hiperkolesterol/ sebelum Intervensi Selai dan Setelah Intervensi Selai

## PEMBAHASAN

### Karakteristik Subjek

Grafik berat badan pada Gambar 1 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 mempengaruhi peningkatan berat badan tikus.<sup>20-23,29</sup> Namun, berdasarkan Gambar 1, pada pengukuran hari ke 7 sampai dengan hari ke 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  $117.54 \pm 15.21$  gram, lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok perlakuan ( $104.95 \pm 13.60$  gram). Hal ini 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.<sup>20</sup> 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, sehingga tidak ada tikus yang masuk eksklusi dikarenakan berat badan tikus masih dalam batas ambang normal.

### Peningkatan Kadar Trigliserida Kedua Kelompok Setelah Pemberian Pakan Hiperkolesterol

Seluruh subjek pada penelitian ini diberi pakan hiperkolesterol berupa otak sapi yang sudah dikukus dan di haluskan. 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 trigliserida sebanyak 64,70%, kolesterol total sebanyak 70,45%, dan kolesterol LDL 68%.<sup>25</sup> Pada tabel 1 dapat terlihat bahwa rerata kadar trigliserida kedua kelompok mengalami peningkatan, namun peningkatan tersebut tidak bermakna. Kenaikan yang tidak bermakna ini terjadi dimungkinkan karena subjek yang sudah memiliki kondisi yang telah masuk ke dalam kategori hiperkolesterolemi saat sebelum diberikan pakan hiperkolesterol, berikutnya ialah intervensi dilakukan tidak cukup lama.<sup>30</sup>

### Pengaruh Selai Kacang dengan Substitusi Bekatul 30% terhadap Kadar Trigliserida

Rerata kadar trigliserida berdasarkan Tabel 2 untuk kelompok perlakuan sebelum dan setelah pemberian selai mengalami penurunan menjadi  $14.19 \pm 5.53$  mg/dl dan penurunan tersebut bermakna secara statistik. Pada kelompok kontrol juga terdapat perubahan pada kadar trigliserida menjadi  $41.41 \pm 6.04$  mg/dl, namun penurunan ini secara statistik ialah penurunan yang tidak bermakna. Hal ini bisa saja terjadi karena pakan standar yang mengandung zat yang dapat menurunkan kadar kolesterol total tikus. lainnya ialah pada kelompok kontrol saat intervensi selai, kelompok ontlol hanya diberikan pakan standar saja dan tidak diberikan lagi pakan tinggi kolesterol sehingga bisa saja mempengaruhi kadar trigliserida pada tikus kelompok kontrol.

Penurunan secara bermakna yang ditunjukkan pada tikus pada kelompok perlakuan menandakan ada dipengaruhi oleh kandungan gizi selai kacang dengan substitusi bekatul. Kandungan MUFA dalam selai menurunkan kadar trigliserida 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.<sup>13</sup> Kacang tanah sebagai bahan utama selai juga mengandung fitosterol yang justru dapat menurunkan kadar trigliserida dan kolesterol, dengan cara menahan penyerapan lemak dari makanan yang disirkulasikan dalam darah. Kemudian kandungan serat dalam selai dapat menurunkan kadar trigliserida 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 juga dapat menghambat biosintesis lemak oleh hati.<sup>16</sup> Kandungan antioksidan dalam selai juga dipercaya berpengaruh terhadap penurunan kadar trigliserida dengan cara menghambat serta mencegah kerusakan pada LDL karena oksidasi yang pada akhirnya dapat menurunkan kadar trigliserida dalam darah.<sup>18</sup>

Perbedaan selisih penurunan kadar trigliserida sebelum pemberian pakan hiperkolesterol dan sesudah pemberian pakan hiperkolesterol antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna diantara kedua kelompok, sedangkan perbedaan selisih penurunan kadar trigliserida sesudah pemberian pakan hiperkolesterol/sebelum intervensi dengan sesudah intervensi menunjukkan bahwa ada perbedaan secara bermakna diantara kedua kelompok. Perbedaan kedua selisih ini dianalisa menggunakan uji *Independent t-test*.

## SIMPULAN

Pemberian otak sapi dapat meningkatkan kadar lemak yang termasuk didalamnya trigliserida, dan pemberian selai kacang dengan substitusi bekatul 30% dengan dosis 21 mg/gramBB/hari dalam waktu 2 minggu dapat menurunkan kadar trigliserida dalam darah tikus hiperkolesterolemia secara bermakna ( $p < 0.05$ ).

## 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 27<sup>th</sup> 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 Pengembangan Kesehatan. Volume XIX. Seplemen II. 2009.
13. Tuminah Sulistyowati. 2009. Efek Asam Lemak Jenuh dan Asam Lemak Tak Jenuh Trans Terhadap Kesehatan. Media Peneliti dan Pengembangan Kesehatan Volume XIX.
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 Hiperkolesterolemia 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 Cholesterogenesis 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 Hypercgolesterolemia Rat (*Rattus norvegicus*) After VCO Treatment. Journal Bioscience Vol 1 No 2 : 53-58
-