

PENGARUH PEMBERIAN *NUGGET FURFURES SOYBEAN TEMPEH* TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL TOTAL DAN PENINGKATAN HDL TIKUS PUTIH (*RATTUS NORVEGICUS*) DISLIPIDEMIA

Sufiati Bintanah, Erma Handarsari
Prodi Gizi Fikkes UNIMUS

ABSTRAK

Latar Belakang Penyakit Jantung koroner merupakan penyebab utama kematian di Indonesia akibat atherosklerosis yang ditandai dengan meningkatnya kadar kolesterol darah. Tempe mempunyai sifat hipokolesterolemik. Bekatul juga dapat menurunkan kadar lemak darah. Pengelolaan penyakit jantung melalui modifikasi diet dengan bahan dasar tepung tempe dan *Ricebran*. **Tujuan** : membuktikan pengaruh pemberian *Nugget Furfures Soybean* terhadap penurunan kadar kolesterol darah tikus putih *Rattus norvegicus* hiperkolestrolemia. **Metode** : Desain penelitian eksperimental *Randomized Pre and Post Contro –Group Only* . Analisis statistik dengan uji Anova dilanjutkan uji *post hoc test* . **Hasil** : Ada pengaruh yang signifikan pemberian *Nugget Furfures Soybean* terhadap penurunan kadar kolesterol total antara kelompok kontrol dengan perlakuan 1,2 dan 3 , ada perbedaan yang signifikan penurunan kolesterol untuk perlakuan 1,2 dan 3 pada minggu ke tiga. **Kesimpulan** : Pemberian *Nugget Furfures Soybean* dapat menurunkan kadar kolesterol total dibandingkan dengan tidak diberi perlakuan. Terdapat perbedaan yang signifikan penurunan kolesterol total pada perlakuan 1,2 dan 3 di minggu ke tiga.

Kata Kunci : *Nugget Furfures Soybean*, Kadar Kolesterol, Tikus putih (*rattus norvegicus*) , Hiperkolesterolemia

PENDAHULUAN

Menurut Siswono (2003), di Indonesia telah terjadi perubahan pola penyakit dari penyakit infeksi dan kekurangan gizi ke penyakit degeneratif dan kanker akibat perubahan gaya hidup dan pola makan yang cenderung mengkonsumsi makanan tinggi lemak dan rendah serat serta modernisasi pola hidup.

Hasil Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) dari tahun 1992, 1995 dan 2001 diketahui penyakit jantung dan pembuluh darah merupakan penyebab kematian utama (31% dari total kematian) disebabkan karena atherosclerosis di pembuluh darah koroner (Rustika et.al, 2005). Sedangkan Survei Kesehatan RumahTangga (SKRT) tahun 2001 diketahui di Indonesia (kecuali daerah Nanggroe Aceh Darussalam, Maluku, dan Papua) telah muncul gangguan kesehatan pada kelompok usia 35 – 65 tahun berdasarkan kadar kolesterol-total > 200 mg/dl (Alrasyid, 2009). Batasan peningkatan kadar lemak darah yang memerlukan pengobatan apabila kolesterol > 260 mg/dl dan atau trigliserida > 200 mg/dl serta LDL > 190 mg/dl (Waspadji ,2003); Menurut Sukardji, (2007), pilar utama pengelolaan dislipidemia melalui modifikasi diet, latihan jasmani serta pengelolaan berat badan .

Tempe merupakan makanan hasil fermentasi biji kedelai dengan menggunakan jamur *Rhizopus oligosporus* (Anonim, 2009). Menurut Siswono (2003), tempe kedelai dapat menurunkan trigliserida, kolesterol total, kolesterol LDL, serta meningkatkan kolesterol HDL. Zat-zat dalam tempe yang mempunyai sifat hipokolesterolemik (menurunkan lemak darah) adalah protein, PUFA, serat makanan, niasin, vitamin E, karotenoid, isoflavon, dan kalsium (Arsiniati ,1995)

Hasil penelitian Arsiniati, (1995) *cit* Hasan, (2007) , menunjukkan dengan pemberian 150 gr tempe selama 2 minggu tanpa menggunakan obat dapat menurunkan kolesterol total 8,38%, LDL 8,28% (11,1 mg/dl), trigliserida 9.19% dan meningkatkan HDL 8.74%. Penelitian Sutarpa (2006), menunjukkan hasil bahwa, penggunaan 25%,50 % dan 70% tempe dalam ransum sebagai substitusi nyata menurunkan total kolesterol serum.

Selain tempe, bekatul juga dilaporkan oleh beberapa peneliti dapat menurunkan kadar lemak darah. Bekatul adalah hasil samping penggilingan padi. Setelah beras dipisahkan dari sekam (kulit luar gabah), kemudian dilakukan penyosohan. Proses penyosohan dilakukan dua kali, penyosohan pertama menghasilkan dedak (seratnya masih kasar), sedangkan penyosohan

kedua menghasilkan bekatul (rice bran) yang bertekstur halus (Anonim, 2005). Hasil penelitian Sugano dkk (1997) tentang minyak bekatul dan metabolisme kolesterol pada tikus menunjukkan bahwa tikus hiperkolesterol yang diberi campuran minyak bekatul dengan minyak biji bunga matahari dengan proporsi (7:3 wt/wt) dapat menurunkan kadar kolesterol serum dan hati. Efek Hipokolesterolemik tersebut disebabkan karena kandungan *oryzanol* dan *tocotrienol* yang ada didalam minyak tersebut. Penelitian Kahlon et.al (1992) melaporkan tentang penurunan kadar kolesterol pada hamster yang diberi pakan bekatul yang dihilangkan lemaknya dan minyak bekatul di berbagai tingkatan, ternyata terjadi penurunan yang signifikan pada hamster yang diberi makan bekatul dengan kandungan lemak 43.7% dibandingkan dengan hamster yang diberi makan dengan selulosa. Kandungan asam lemaknya pada bekatul yang dapat menurunkan kadar kolesterol pada hamster, tikus, manusia dan primate. Menurut Saija et al (1999), bekatul juga mengandung asam ferulat yang dapat menurunkan tekanan darah dan lemak darah, disamping *tokotrienol* dan *gamma-oryzanol*. Mekanisme penurunan lemak darah diduga melalui peningkatan kapasitas pengikatan LDL reseptor. Mekanisme lain yang juga berperan dalam penurunan kolesterol darah adalah peningkatan aktivitas enzim *cholesterol-7 alpha-hydroxylase (Cyp7a1)*, yaitu enzim yang bertanggung jawab pada proses biosintesis asam empedu sehingga akan menstimulir konversi kolesterol menjadi asam empedu, sehingga dapat menyebabkan terjadinya penurunan kolesterol dalam darah. Bekatul juga merupakan sumber serat pangan (*dietary fiber*) yang sangat baik. Serat berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol darah, baik pada hewan percobaan maupun manusia. Serat pangan dapat menurunkan kolesterol darah karena mengikat asam empedu dan mengeluarkan bersama tinja. Semakin banyak serat yang dikonsumsi, semakin banyak asam empedu yang dikeluarkan dari tubuh bersama tinja. Hal tersebut akan memacu perubahan kolesterol menjadi asam empedu, sehingga kadar kolesterol menurun. Menurut Damayanthi et al (2007), konsumsi 85 gram bekatul / hari dapat menurunkan total kolesterol sebesar 8,3% dan peningkatan kadar kolesterol HDL (kolesterol baik) 11,8%.

Nugget adalah suatu bentuk produk setengah matang lalu dibekukan untuk mempertahankan mutunya selama penyimpanan. Nugget dikonsumsi setelah mengalami proses penggorengan atau pengovenan. Bekatul dan tempe merupakan bahan yang dapat digunakan untuk dibuat nugget. Hasil penelitian Bintanah (2013) menunjukkan bahwa nugget yang paling disukai oleh panelis adalah yang terbuat dari tepung tempe optimum disangrai 20 menit dan *rice bran* optimum disangrai 20 menit dengan perbandingan 60:40 gr.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratorik menggunakan rancangan *randomized pre post test* dengan kelompok kontrol (*Randomized pre post test with control-group*).

Pemeliharaan dan intervensi hewan coba dilaksanakan di Unit Pengembangan Hewan Percobaan, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Pemeliharaan semenjak masa seleksi sampai masa perlakuan berlangsung dalam waktu 30 hari. Pemeriksaan laboratorium dilakukan di Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Sampel yang digunakan diambil secara acak dari populasi terjangkau yaitu tikus putih strain *rattus norvegicus* yang berusia 15 minggu (sesuai usia eksperimental) yang berada di Unit Pengembangan Hewan Percobaan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, dengan syarat sesuai kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria inklusi :

1. Berusia 15 minggu
2. Berat badan 180 – 220 gram
3. Sehat dan lincah.
4. Mempunyai kadar kolesterol darah diatas normal

Kriteria eksklusi:

1. Tikus mati pada saat perlakuan
2. Perilaku berubah (tidak doyan makan, lemas, tidak lincah) selama penelitian.
3. Mempunyai kadar kolesterol darah normal atau dibawah normal

Jumlah tikus yang digunakan sebanyak 5 untuk masing-masing kelompok (3 kelompok perlakuan dan 1 kelompok kontrol) sehingga jumlah sampel keseluruhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 ekor. Untuk mengantisipasi kemungkinan tikus ada yang mati maka tiap-tiap kelompok diberi cadangan masing-masing 5 sehingga jumlah keseluruhan dengan Nugget *Furfures Soybean Tempeh* ada 40 ekor .

Bahan Utama Penelitian

1. Bahan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih jenis *Rattus norvegicus* yang berumur 15 minggu dengan berat 180-220 gram yang diperoleh dari Unit Pengembangan Hewan Percobaan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Tikus dipelihara dalam ruangan yang berventilasi cukup, dikandangan secara berkelompok (1 kandang terdiri dari 5 tikus). Suhu ruangan berkisar 28 – 32 derajat Celcius, dengan kelembaban $56 \pm 5\%$. Makanan diberikan dalam bentuk sonde tikus, setiap 2 hari dilakukan pembersihan kandang. Untuk mengantisipasi bila ada yang mati maka tiap-tiap kelompok perlakuan jumlah sampel ditambah menjadi kurang lebih 6 tikus.
2. Ransum adalah pakan standart AIN 93 , pakan tinggi kolesterol dan tepung Nugget *Furfures Soybean Tempeh* masing-masing 25%, 50% dan 75% dari total pakan

Prosedur pemberian pakan

Setelah hasil randomisasi, 24 ekor tikus yang telah diberi pakan tinggi kolesterol dibagi menjadi 2 kelompok perlakuan pakan sehingga masing-masing kelompok terdapat 12 ekor tikus. Kebutuhan pakan tikus adalah 10% dari berat badan tikus, sehingga jika berat badan tikus rata-rata 200 gr maka jumlah kebutuhan pakan adalah 20 gr. Pakan yang diberikan dalam bentuk standart rodentia AIN-93. . Kelompok I sebagai kelompok kontrol hanya diberi ransum standar selama 28 hari. Kelompok II sebagai kelompok perlakuan I diberi ransum standart dan Nugget *Furfures Soybean Tempeh* 25% selama 28 hari. Nugget yang diberikan pada tikus diblender kemudian diberikan dengan cara sonde. Kelompok III sebagai kelompok perlakuan II diberi ransum standart dan Nugget *Furfures Soybean Tempeh* 50% selama 28 hari. Nugget yang diberikan pada tikus seluruhnya diblender kemudian diberikan dengan cara sonde. Kelompok IV sebagai kelompok perlakuan III diberi ransum standart dan Nugget *Furfures Soybean Tempeh* 75% selama 28 hari. Nugget yang diberikan pada tikus seluruhnya diblender kemudian diberikan dengan cara sonde.

Pengumpulan dan analisa data. Data yang terkumpul dikelompokkan berdasarkan perlakuan, diberi kode dan dimasukkan dalam file komputer. Data dianalisis secara statistik dengan proses sebagai berikut:

1. Analisis deskriptif
Analisis deskriptif yang dilakukan adalah dengan menampilkan diagram dan tabel silang menurut kelompok intervensi. Data dikelompokkan dan ditampilkan jumlah penurunan kadar kolesterol darah pada kelompok kontrol, perlakuan 1, 2 dan 3.
2. Analisis statistik
Analisis statistik dengan menggunakan uji beda yang didahului uji normalitas data dengan menggunakan uji Shapiro Wilk, Apabila data distribusi normal maka dilakukan uji *Anova* untuk mengetahui perbedaan penurunan kadar kolesterol darah pada kelompok kontrol, perlakuan 1, 2 dan 3. Batas derajat kemaknaan yang akan dicapai adalah $p < 0,005$ dengan *power* penelitian 80% dan interval kepercayaan sebesar 95%.

HASIL PENELITIAN

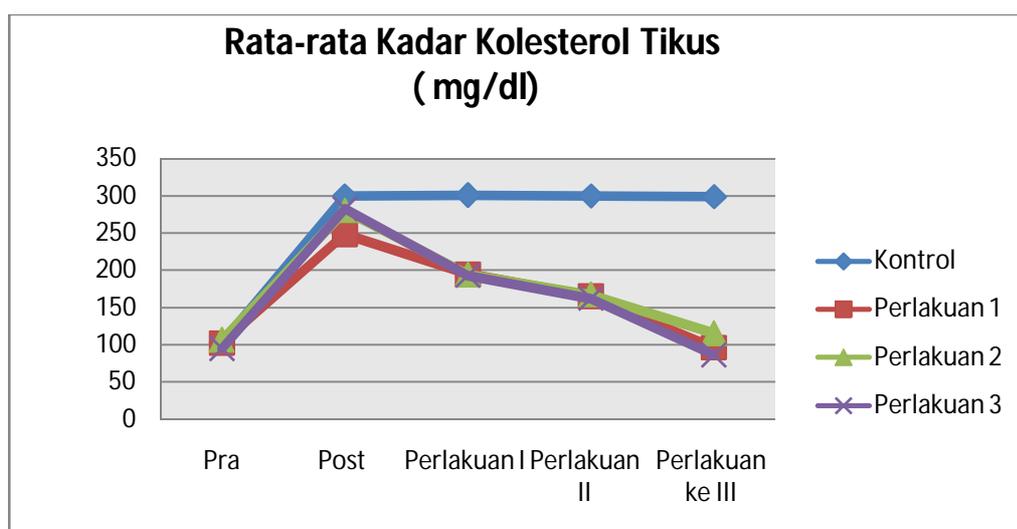
Hasil penelitian yang sudah dilakukan menggambarkan bahwa pemberian pakan tinggi kolesterol dan PTU (*propil tiu urasil*) memberikan dampak pada peningkatan kadar kolesterol darah tikus putih galur wistar *Rattus Nurvegicus*, dan setelah diberi perlakuan 1,2 dan 3 memberikan dampak pada penurunan kadar kolesterol. Untuk melihat kadar kolesterol darah tikus selama penelitian dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel : 1. Rata-rata Kadar Kolesterol Tikus Awal, Pos Pemberian Pakan Tinggi Kolesterol dan setelah Pemberian Nugget

Jenis perlakuan	Kadar Kolesterol Tikus (Mg/dl)				
	Pra pakan hiper kolesterol	Post pakan hiper kolesterol	Minggu I	Minggu II	Minggu III
3	95	283	193	162	86
2	106	280	194	167	115
1	102	248	195	165	96
Control pakan standar 100%	103	300	301	300	299

Sumber : Data Primer terolah

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui adanya peningkatan kadar kolesterol setelah pemberian pakan hiperkolesterol. Pada tabel 1 juga dapat dilihat penurunan kadar kolesterol pada semua perlakuan di setiap minggu. Untuk mengetahui pengaruh Nugget *Furfures Soybean Tempeh* terhadap perubahan kadar kolesterol darah dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Perubahan kadar kolesterol (mg/dl) dengan perlakuan pemberian Nugget *Furfures Soybean Tempeh* perlakuan I,II,III dan control selama 3 minggu. Untuk mengetahui rata-rata (Mean) penurunan kadar kolesterol setiap minggu pada setiap perlakuan dapat dilihat pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Jumlah rata-rata penurunan kadar kolesterol darah pada minggu ke 1, minggu ke 2, dan minggu ke 3.

Perlakuan	N	Minggu 1		Minggu 2		Minggu 3	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
3	6	212,83	15,40	189,33	14,33	147,83	26,04
2	6	157,16	20,11	130,33	17,23	110,33	6,74
1	6	180,33	26,87	115,33	6,28	79,00	16,52
Kontrol	6	258,33	23,58	259,16	23,42	260,00	23,91

Dalam tabel 2 dapat diketahui bahwa dari ketiga deskripsi mean penurunan kadar kolesterol darah pada tiga minggu, dapat diketahui bahwa terjadi penurunan kadar kolesterol darah pada setiap perlakuan setiap minggu.

Untuk mengetahui perbedaan penurunan kadar kolesterol darah antara kelompok kontrol, dengan masing-masing perlakuan selama tiga minggu maka dilakukan uji anova yang dapat dilihat pada tabel berikut:.

Tabel 3. Hasil analisis uji Anova tentang beda mean kadar kolesterol darah antar kelompok perlakuan setelah minggu ke-I.

Kelompok	Mean	SD	F	P
Perlakuan III	212,83	15,40	24,03	0,000
Perlakuan II	157,16	20,11		
Perlakuan I	180,33	26,87		
Kontrol	258,33	23,58		

Pada minggu pertama setelah perlakuan diperoleh hasil bahwa beda mean penurunan kadar kolesterol darah pada tiap kelompok perlakuan secara statistik signifikan karena nilai $p = 0.000$ ($p < 0,005$) sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh pemberian Nugget *Furfures Soybean Tempeh* dengan berbagai perlakuan terhadap kadar kolesterol darah tikus putih hiperkolesterolimia.

Tabel 4. Hasil analisis uji Anova tentang beda mean kadar kolesterol darah antar kelompok perlakuan setelah minggu ke II

Kelompok	N	Mean	SD	F	P
Perlakuan III	6	189,33	14,33	94,16	<0,001
Perlakuan II	6	130,33	17,23		
Perlakuan I	6	115,33	6,28		
Kontrol	6	259,16	23,42		

Pada minggu kedua setelah perlakuan diperoleh hasil bahwa beda mean penurunan kadar kolesterol darah pada tiap kelompok perlakuan secara statistik signifikan karena nilai $p < 0.001$. sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh pemberian Nugget *Furfures Soybean Tempeh* dengan berbagai perlakuan terhadap kadar kolesterol darah tikus putih hiperkolesterolimia

Tabel 5. Hasil analisis uji Anova tentang beda mean kadar kolesterol darah antar kelompok perlakuan setelah minggu ke III

Kelompok	N	Mean	SD	F	P
Perlakuan III	6	147,83	26,04	95,42	<0,001
Perlakuan II	6	110,33	6,74		
Perlakuan I	6	79,00	16,52		
Kontrol	6	260,00	23,91		

Pada minggu ketiga setelah perlakuan diperoleh hasil bahwa beda mean penurunan kadar kolesterol darah pada tiap kelompok perlakuan secara statistik signifikan karena nilai $p < 0.001$. sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh pemberian Nugget *Furfures Soybean Tempeh* dengan berbagai perlakuan terhadap kadar kolesterol darah tikus putih hiperkolesterolimia . Untuk membandingkan perbedaan penurunan kadar kolesterol darah antara satu kelompok dengan kelompok lain dilakukan *post hoc test*. Hasil *post hoc test* pada setiap minggu dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Nilai p hasil *post hoc test* tentang perbandingan rata-rata penurunan kadar kolesterol darah antara control dengan kelompok perlakuan setelah minggu ke 1, minggu ke 2, dan minggu ke 3.

Perlakuan	Perlakuan	Minggu ke 1		Minggu ke 2		Minggu ke 3	
		Beda mean	P	Beda mean	p	Beda mean	P
Perlakuan III	Kontrol	83,66	0,000	57,83	0,000	31,83	0,000
	Perlakuan 1	-10,00	0,052	29,50	0,000	37,83	0,000
	Perlakuan II	-13,16	0,040	11,66	0,003	25,50	0,000
Perlakuan II	Kontrol	96,83	0,000	46,16	0,000	6,33	0,189
	Perlakuan 1	3,16	0,084	17,83	0,000	12,33	0,015
	Perlakuan III	13,16	0,045	-11,66	0,003	-25,50	0,000
Perlakuan I	Kontrol	93,66	0,000	28,33	0,000	-6,00	0,213
	Perlakuan II	-3,16	0,084	-17,83	0,000	-12,33	-0,015
	Perlakuan III	10,00	0,052	-29,50	0,000	-37,83	0,000
Kontrol	Perlakuan I	93,66	0,000	-28,33	0,000	6,00	0,213
	Perlakuan II	96,83	0,000	-46,16	0,000	-6,33	0,189
	Perlakuan III	83,66	0,000	-57,83	0,000	-31,83	0,000

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa penurunan kadar kolesterol darah pada kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan 1, kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan 2 dan kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan 3 terdapat perbedaan yang signifikan, tetapi penurunan kadar kolesterol darah antara perlakuan 1 dengan perlakuan 2 dan perlakuan 1 dengan perlakuan 3 tidak terdapat perbedaan yang signifikan, begitu pula penurunan kadar kolesterol darah antara perlakuan 2 dengan perlakuan 3 juga tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian ini terlihat bahwa 1 minggu setelah pemberian pakan tinggi kolesterol dan PTU (*propil tio urasil*) semua kelompok tikus telah mengalami peningkatan kadar kolesterol darah. Kondisi tersebut sejalan dengan hasil penelitian khotimah (2003) yang dikutip oleh Riani at.al (2006) yang menyatakan pemberian campuran lemak kambing, kuning telur dan ptu (*propil tio urasil*) kedalam rasum tikus dapat meningkatkan konsentrasi kolestrol serum tikus. PTU adalah zat antitiroid yang dapat merusak hormon tiroid dapat menurunkan kadar kolestrol dalam darah dengan cara meningkatkan pembetukan LDL di hati yang mengakibatkan peningkatan pengeluaran kolestrol dari sirkulasi. menurut ganong (1995) pada penelitian Riani at.al (2006) menyatakan kekurangan hormon tiroid mengakibatkan katabolisme kolesterol menurun, sehingga terjadi peningkatan kolesterol dalam serum. Hasil penelitian Made Astawa at.al (2005) juga menunjukkan bahwa setelah diberi pakan tinggi kolesterol terjadi peningkatan kadar kolesterol serum pada tikus sebesar 96%. Tahap berikutnya adalah perlakuan substitusi pakan pada masing-masing kelompok yang diberikansetelah tikus mengalami hiperkolesterol.

Setelah tikus mengalami hiperkolesterolemia kemudian diberi perlakuan tepung nuget *Furfures Soybean Tempeh* 25%,50% dan 75%. Kemudian dilakukan pemeriksaan mulai dari minggu pertama setelah perlakuan hingga minggu ketiga. Kadar kolesterol darah tikus secara umum cenderung terjadi penurunan rata-rata sebesar 44,28% pada minggu I, 63,19% pada minggu ke II dan 81,56% pada minggu keIII.

Hasil analisis statistic dengan uji anova pada minggu ke 1, minggu ke 2, dan minggu ke 3 menunjukkan ketiga perlakuan dapat menurunkan kadar kolesterol darah secara signifikan $p < 0,001$. Untuk membandingkan perbedaan penurunan kadar kolesterol darah antara satu kelompok dengan kelompok lain dilakukan *post hoc test*. Berdasarkan ketiga *post hoc test* setiap minggu, diperoleh hasil bahwa ketiga perlakuan dapat menurunkan kadar kolesterol darah secara signifikan dibandingkan kelompok kontrol, tetapi penurunan kadar kolesterol darah antara perlakuan 1 dengan perlakuan 2 dan perlakuan 1 dengan perlakuan 3 tidak signifikan, begitu pula penurunan kadar kolesterol darah antara perlakuan 2 dengan perlakuan 3 juga tidak signifikan.

Penelitian tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Arsiniati (1995) yang dikutip oleh Hasan (2007) tentang sifat-sifat hipokolesterolemik dari tempe terhadap

hiperlipidemia dengan memberikan 150 gr tempe selama 2 minggu tanpa menggunakan obat dapat menurunkan kolesterol total 83,8%. Sedangkan hasil penelitian Sutapa (2006) tentang pengaruh penggunaan tempe sebagai substitusi dalam ransum terhadap kadar kolesterol pada serum dan daging broiler menunjukkan hasil bahwa, penggunaan 50 % dan 70% tempe dalam ransum sebagai substitusi nyata menurunkan total kolesterol serum dan hasil penelitian yang dilakukan oleh Tri Rosari (2004) tentang pengaruh pemberian tempe sebanyak 13,5gr/kg bb per ekor perhari dan 20,25 gr/kg bb per hari selama 14 hari secara signifikan dapat menurunkan kadar kolesterol darah pada tikus.

Menurut Sekiya (2000) yang dikutip oleh Pawiroharsono (2001) mengatakan bahwa komponen pada tempe yang diduga bersifat hipokolesterolemik adalah protein, asam lemak tidak jenuh ganda, serat, niasin, vitamin E, isoflavon dan kalsium. Isoflavon dapat menurunkan kolesterol melalui pengaruh terhadap peningkatan katabolisme sel lemak untuk pembentukan energi yang berakibat penurunan kandungan kolesterol. Selain isoflavon serat merupakan salah satu zat gizi yang dapat menurunkan kadar kolesterol. Menurut Soesanto et.al (1985) serat kasar yang terdapat dalam tempe dapat menurunkan kolesterol dan menurut Arsiniati (1995) yang dikutip Hasan (2007) mengatakan bahwa serat didalam tempe dapat menurunkan kolesterol plasma karena terjadi ikatan intraluminal dalam usus antara serat dengan kolesterol dan asam empedu yang akhirnya dikeluarkan melalui feses sehingga kolesterol plasma menurun.

Selain tempe bekatul juga dilaporkan oleh beberapa peneliti mempunyai sifat hipokolesterolemik. Komponen pada bekatul yang berperan menurunkan kolesterol adalah serat dan unsaponifiable seperti oryzanol, fitosterols campesterol dan β sitosterol. Hasil penelitian Gerhardt (1998), pemberian bekatul terhadap penderita hiperkolesterolemia tingkat sedang (5,95-8,02 mmol/L) selama 6 minggu sebanyak 84 gram/hari dapat menurunkan kolesterol sebanyak $13,7 \pm 2,8\%$ sedangkan hasil penelitian Yulianty (1978) mengenai efek bekatul terhadap kadar kolesterol darah tikus jantan putih ternyata dengan pemberian bekatul secara oral kepada tikus jantan putih dengan dosis 15 g/hari selama tiga hari berturut-turut dapat menurunkan kadar kolesterol darah sebanyak 40 %, sebanding dengan Atromid-S 400 mg/kg bb.

Menurut Marshall dan Wadsworth (1994) bekatul mengandung serat cukup tinggi yaitu sekitar 27,6-33,3% menurut Mughtadi et al (1995), mengatakan serat pangan bekatul merupakan sumber serat pangan yang juga mengandung protein, lemak, mineral, vitamin dan minyak sebesar 12-25% yang mengandung asam lemak tidak jenuh tinggi. Hasil penelitian Sugano et.al (1997) tentang minyak bekatul dan metabolisme kolesterol pada tikus menemukan bahwa tikus hiperkolesterol yang diberi campuran minyak bekatul dengan minyak biji bunga matahari dengan proporsi (7:3 wt/wt) dapat menurunkan kadar kolesterol serum dan hati. Efek hipokolesterolemik tersebut disebabkan karena kandungan oryzanol dan tocotrienol yang ada didalam minyak tersebut. Kahlon et.al (1992) melaporkan hasil penelitiannya tentang penurunan kadar kolesterol pada hamster yang diberi pakan bekatul yang dihilangkan lemaknya dan minyak bekatul di berbagai tingkatan, ternyata terjadi penurunan yang signifikan pada hamster yang diberi makan bekatul dengan kandungan lemak 43.7% dibandingkan dengan hamster yang diberi makan dengan selulose. Tokotrienol merupakan salah satu bentuk dari vitamin E Tokotrienol terbukti secara ilmiah dapat menghambat aktivitas HMG-CoA reductase, sebuah enzim yang dapat mensintesis kolesterol di dalam tubuh.

KESIMPULAN

1. Pemberian Nuget *Furfures Soybean Tempeh* Pada tikus hiperkolesterol sebanyak 25%,50% dan 75% dari asupan makanan sehari dapat menurunkan kadar kolesterol darah. dibanding dengan tikus yang tidak diberi perlakuan
2. Penurunan kadar kolesterol darah pada pemberian Nuget *Furfures Soybean Tempeh* antara perlakuan 1 dan 2 pada minggu I dan II secara statistic tidak berbeda, tetapi pada minggu ke III perlakuan 1,2 dan 3 secara statistic berbeda..

DAFTAR PUSTAKA

Alrasyid .2009. Potensi Tempe Kedele Dalam Terapi Nutrisi medik Pada Obesitas Dewasa Dengan Komorbid .*Pidato Pengukuhan Guru Besar Bidang Ilmu Gizi*. Fakultas Kedokteran.Universitas Sumatera Utara.

- American Heart Association Learn and Live. *AHA Dietary Guidelines*. Revisi 2000: A Statement For Healthcare Professionals From The Nutritional Committee of the American Heart Association. <http://circ.ahajournals.org/cgi/content/full/102/18/2284>. Cited at December 23, 2009.
- Anonim. *Bekatul Padi Turunkan Kadar Kolesterol Darah*. <http://www.sinarharapan.co.id/berita/0210/23/ipt03.html>. Cited at Januari, 2010
- Anonim. 2006. *Bekatul untuk Menurunkan Hipertensi dan Hiperlipidemia*. <http://www.BeritaIptek.com>. Cited at Januari, 2010
- Anonim. *Kasiat Bekatul*. http://beranda.blogsome.com/2006/04/20/khasiat_bekatul-3/trackback. Cited at Januari, 2010
- Anonim. *Mengenal Manfaat Bekatul. Natural Organik*. http://www.naturalorganik.multiply.com/journal/item/5/Mengenal_Manfaat_Bekatul. Cited at December, 2009.
- Anonim. 1991. *Simposium sehari konsep Mutakhir Peningkatan Kesehatan Jantung dan Pengaturan gizi*. Balai Kartini. Jakarta.
- Ardiansyah. 2008. *Sehat Dan Cantik Dengan Bekatul*. inovasi on line SN : 2085-871X | Edisi Vol.10/XX.
- Ardiansyah, Shirakawa h, Koseki T, Ohinata K, Hashizume K, Komai M. 2006. Rice Bran Fractions Improve Blood Pressure, Lipid Profile, and Glucose Metabolism in Stroke-Prone Spontaneously Hypertensive Rats. *Journal. Agriculturar. Food Chem.* 54, 1914-1920.
- Astawa M. 2009. *Bekatul, Gizinya Kaya Betul Turunan Kadar Kolesterol Darah*. Kompas Online.
- Baraas, F. 1996. *Mencegah Serangan Jantung dengan Menekan Kolesterol*. PTGramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Burton F B. 2000. Dietary Fiber and Energy Regulation. *Journal of Nutrition*. 272-275.
- Chen C W and Cheng H H. 2006. Rice Bran Oil Diet Increases LDL-Receptor and HMG-CoA, *Journal of Nutrition*. 136: 1472-1476.
- Damayanthi E, Muchtadi D, Zakaria F R, Syarif H, Wijaya C H dan Damardjati D S. 2003. Pengaruh Derajat Sosoh terhadap Kandungan Gizi, Serat Pangan dan Oryzanol Bekatul Padi (*Oryzasativa*) Awet. *Media Gizi dan Keluarga*. 27 (1) : 104-114.
- Damayanthi E, Muchtadi D, Zakaria F R, Syarif C H, Wijaya H, dan Damardjati D S. 2004. Aktivitas Antioksidan Minyak Bekatul Padi Awet dan Fraksinya Secara Invitro. *Jurnal Teknologi. dan Industri Pangan*. Vol. XV, (1) : 11-18.
- Gerhardt A L and Gallo N B. 1998. Full-Fat Rice Bran and Oat Bran Similarly Reduce Hypercholesterolemia. *Journal of Nutrition*. 128: 865-869.
- Hardiningsih R, Nurhidayati N. 2006. *Pengaruh pemberian pakan hiperkolesterolemia terhadap bobot badan tikus putih wistar yang diberi asam laktat*. Pusat Penelitian Biologi. LIPI.
- Hasan M. 2007. Perbedaan Kadar Kolesterol, LDL, Sebelum dan Sesudah Pemberian Formula Tempe. *Hasil Penelitian Program Studi Gizi UNDIP*.
- Kahlon T S, Fayeil C, Robert Y, Sayre And Anntoetia B. 2009. Cholesterol-Lowering in Hamsters Fed Rice Bran at Various Levels, Defatted Rice Bran and Rice Bran Oil. *Journal of Nutrition*. 513-519.
- Karyadi, darwin, Hermana. 1995. *Potensi Tempe Untuk Gizi dan Kesehatan*. Makalah Simposium Nasional Pengembangan Tempe Dalam Industri Pangan Modern. 15-16 April.
- Kasim E, Kurniawaty Y, Nurhidayat N. 2006. *Pemanfaatan Isolat Lokal Monascus purpureus untuk Menurunkan Kolesterol Darah pada Tikus Putih Galur Sprague Dawley*. LIPI. Bogor.
- Krauss R M, Eckel R H, Howard B. 2000. *AHA Dietary Guidelines. Revision 2000*. A Statement for Healthcare Professionals from The Nutrition Committee of The American Heart Association. 102: 2284-99.
- Lichtenstein A H. 1998. Soy protein, Isoflavones and Cardiovascular Disease Risk. *Journal of Nutrition*. 128: 1589-92.
- Pawiroharsono S. 2007. *Prospek dan Manfaat Isoflavon untuk Kesehatan*. Direktorat Teknologi Bioindustri, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.
- Pradana S. 2008. *Prospek dan Manfaat Isoflavon sebagai Fitoestrogen Bagi Kesehatan*

- Rosari T. 2004. *Pengaruh Pemberian Tempe Terhadap Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih (Rattus norvegicus) yang Diberi Minyak Kelapa*. Universitas Negeri Semarang
- Rukmini C dan Raghuram T C. 1991. Nutritional and Biochemical Aspects of The Hypolipidemic Action of Rice Bran Oil. *Journal. American. Collage. Nutrition.* 10:593-601.
- Rustika, Fadilah S, Basuni A. 2005. Asupan Asam Lemak Jenuh Dari Makanan Gorengan dan Resikonya Terhadap Kadar Lipid Plasma Pada Kelompok Usia Dewasa. *Jurnal Biorekayasa Pangan dan Gizi.* 31-40.
- Saija A, Tomaino A, Cascio r L, Trombetta D, Proteggente A, Pasquale A, Uccella I N, and Bonina F. 1999. Ferulic and Caffeic Acids as Potential Protective Agents Against Photo oxidative Skin Damage. *Journal. Science. Food Agricultural.* 79, 476-480.
- Silab. 2002. *Nutriskin Hydrolyzed Rice Protein Analysis Data*. Unpublished data submitted to CTFA, June 20 p. 11.
- Siswono.2003. *Tinggi Serat Penurun Lemak, Indonesia Nutrition Work*. Cited at December 10,2009.
- Smaolin L A & Grosvenor M B. 1997. *Nutrition: Science and applications. 2nd Edition. Saunders College Publishing.*
- Sugano M and Tsuji E. 1997. Rice Bran Oil and Cholesterol metabolism. *Journal of Nutrition.* 127: 521-524.
- Sukarji K. 2002. Penatalaksanaan Menu Untuk Dislipidema pada Penderita DM. *Pedoman Diet Diabetes Mellitus*. Balai Penerbit FKUI. Jakarta.
- Sutarpa I S. 2006. *Pengaruh Penggunaan Tempe Sebagai Substitusi Kedele Dalam Ransum Terhadap Kadar Kolesterol Pada Serum dan Daging Broiler*. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Udayana.
- Sutono S. *Manfaat Kedelai Pada Metabolisme Lipid*. Sub.Bagian Metabolik/Endokrin Bagian Pnyakit Dalam FKUI. Jakarta.
- Suyono S. 1988. Pengelolaan Hiperlipidemia. *Naskah Lengkap Ilmu Penyakit Dalam II*. FKUI. Jakarta.
- Yulianty T, Logawa, Mathilda. 1978. *Pemeriksaan Pendahuluan Efek Bekatul terhadap Kadar Kolesterol Darah Kelinci Putih*. ITB.
- Waspadji S, Slamet suyanto, Kartini Sukardji, Budi Hartati, *Pengkajian Status Gizi Studi Epidemiologi*. Pusat Diabetes dan lipid RSCM/FKUI dan Instalasi Gizi RSCM.Jakart
- Wilson T A, Nicolosi R J, Woolfrey B, Kritchevsky D. 2007. Rice Bran Oil and Oryzanol Reduce Plasma Lipid and Lipoprotein Cholesterol Concentrations and Aortic Cholesterol Ester Accumulation to a Greater Extent than Ferulic acid in Hypercholesterolemic Hamsters. *Journal of Nutrition. Biochem.* 18:105-112.