

THE EFFECTS OF GIVING CORNMEAL AND CORNMEAL-SOY ON SERUM CHOLESTEROL WISTAR MICE

PENGARUH PEMBERIAN CORNMEAL DAN CORNMEAL-SOY TERHADAP KADAR KOLESTEROL DALAM SERUM TIKUS

Leny Budhi Harti*, Achmad Rudijanto**, Yohanes Kristianto***

* Program Study Gizi Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

** Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

*** Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Depkes Malang

ABSTRACT

Coronary Heart Diseases (CHD) are a serious health problem that commonly occur not only in modern countries, but also in developing countries like Indonesia. The high cholesterol level in blood is a risk factor that may cause CHD by atherosclerosis mechanism. Dietary fiber may be used to prevent atherosclerosis. Cornmeal and cornmeal-soy are products of corn, that rich in fiber. This research was aimed to study about the effect of cornmeal and cornmeal-soy on serum cholesterol level of 6-8 months male wistar rats. The subjects are 25 male wistar rats. These mice will be provided into five groups. (1) group that given atherogenic diet only, (2) group that given atherogenic diet with cornmeal 3.4 g/day, (3) group that given atherogenic diet with cornmeal 6.8 g/day, (4) group that given atherogenic diet with cornmeal-soy 3.6 g/day, (5) group that given atherogenic diet with cornmeal-soy 7.2 g/day. Data collecting include first weight, last weight, weight gain, nutrient intake, and serum lipid. Statistic analysis that be used is ANOVA one way. Results showed that wistar rats which given atherogenic diet with cornmeal and cornmeal-soy had trend to increase cholesterol and LDL level. According to statistic analysis, cholesterol and LDL level among groups were not significant ($p > 0.05$). However wistar rats which given atherogenic with cornmeal and cornmeal-soy in high doses, had trend to decrease TG level, statistic analysis were not significant ($p > 0.05$). Wistar rats which given atherogenic with cornmeal and cornmeal-soy had trend to increase serum HDL level and decrease weight gain, although statistic analysis were not significant ($p > 0.05$). In conclusion, cornmeal and cornmeal-soy don't have significant effect for decrease serum cholesterol and LDL. But they have trend to decrease weight gain, TG, and they have trend to increase HDL level. It is needed to do a future research using high doses to know the effect of cornmeal and cornmeal-soy to decrease serum lipid

Keywords : Cholesterol, atherosclerosis, fiber, cornmeal, cornmeal-soy

PENDAHULUAN

Saat ini, penyakit jantung koroner (PJK) sudah menjadi masalah kesehatan yang cukup serius di negara maju, juga di negara berkembang seperti Indonesia. Penyebab kematian terbanyak per tahun adalah penyakit kardiovaskuler, yaitu sebesar 12 juta per tahun untuk seluruh dunia (1). Angka ini juga meningkat untuk negara-negara berkembang, termasuk Indonesia (1). Pada Survey Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 1972 penyakit kardiovaskuler menjadi penyebab kematian nomor 11 dan pada SKRT berikutnya, tahun 1986, meningkat menjadi nomor 3. Pada SKRT 1992, penyakit ini sudah menjadi penyebab kematian nomor 1 untuk usia di atas 40 tahun dan pada SKRT terakhir, tahun 1995, menjadi penyebab kematian nomor 1 untuk usia 35-40 tahun (2). Penyakit Kardiovaskuler yang paling sering terjadi pada usia produktif adalah PJK. PJK

disebabkan oleh proses aterosklerosis.

Jagung merupakan salah satu bahan makanan yang banyak terdapat di Indonesia, bahkan jagung merupakan bahan makanan pokok di beberapa provinsi di Indonesia antara lain Madura dan Nusa Tenggara (3). Jagung merupakan salah satu dari beberapa jenis sereal yang mengandung serat yang tinggi (4). Sebagai contoh bentuk olahan jagung yang dapat dimanfaatkan adalah *cornmeal* (5). Sedangkan dari banyak penelitian yang dilakukan, telah terbukti bahwa serat makanan dapat menurunkan kadar kolesterol plasma pada manusia. Jenis serat yang mempunyai efek penurunan kolesterol adalah serat yang larut dalam air, sedangkan serat tak larut tidak mempunyai efek tersebut (2).

Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui pengaruh pemberian *cornmeal* dan *cornmeal-soy* terhadap kadar kolesterol, *Low Density Lipoprotein* (LDL), *Triglyceride* (TG), dan *High Density Lipoprotein* HDL dalam serum tikus wistar yang diberi diet atherogenik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan disain Rancang Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 17 Agustus - 14 Nopember 2007 di Laboratorium Faal dan Farmakologi.

Subjek

Subjek penelitian ini adalah tikus jantan jenis *Rattus novergikus galur wistar*, warna bulu putih dan tampak aktif, umur 6-8 minggu, berat badan $\pm$ 200 gram (antara 120g – 188g). Subjek hewan coba dibagi dalam lima kelompok perlakuan yaitu (1) perlakuan 1 (tikus yang diberi diet aterogenik saja yang disebut sebagai kontrol positif), (2) perlakuan 2 (diet aterogenik + 3,4 g *cornmeal*), (3) perlakuan 3 (diet aterogenik + 6,8 g *cornmeal*), (4) perlakuan 4 (diet aterogenik + 3,6 g *cornmeal-soy*), (5) perlakuan 5 (diet aterogenik + 7,2 g *cornmeal-soy*).

Diet

Komposisi diet normal adalah 90,9% PAR-S dan 9,1% tepung terigu. Jumlah energi diet normal sebesar 104,7 kal (30g pakan/ tikus). Komposisi diet *atherogenik* adalah 57% PAR-S, 32% tepung terigu, 2% kolesterol, 0,13% Asam cholat, 8,8% minyak babi. Jumlah energi pada diet *atherogenik* sebesar 104.6 kal (26g pakan/ tikus). *Cornmeal* merupakan bagian dalam biji jagung yang digunakan pada *baking* (*muffins* dan *cornbread*). Proses pembuatannya dengan mengambil bagian pusat (*center*) dari biji jagung (*germ*) bisa dengan atau tanpa *bran* (4). Komponen *cornmeal* adalah 100% jagung kuning. Sedangkan komponen *cornmeal-soy* terdiri dari dari: 85% jagung kuning ditambah dengan 15% *soy flour*.

Prosedur Penelitian

Sebelum diberi perlakuan, semua tikus diadaptasikan terlebih dahulu selama satu minggu. Selama adaptasi, tikus diberi diet normal sebanyak 30g (104,7 kal). Setelah diadaptasikan, tikus ditimbang berat badannya (berat badan awal) kemudian di randomisasi dan dibagi kedalam lima

kelompok perlakuan. Selama 12 minggu perlakuan, penimbangan berat badan dilakukan tiap satu minggu sekali, dan penimbangan sisa berat pakan dilakukan setiap harinya. Setelah 12 minggu tikus di timbang (berat badan akhir) kemudian dibedah untuk diambil darahnya dan diukur kadar serum *lipidnya* (kolesterol, LDL, TG, dan HDL). Pengukuran kadar kolesterol, LDL, TG, dan HDL dengan menggunakan metode KOBASMIRA (6).

Jenis, Cara Pengumpulan, dan Pengolahan Data

Data yang dikumpulkan antara lain data berat badan awal, berat badan akhir, peningkatan berat badan (berat badan akhir dikurangi berat badan awal), dan *intake* pakan, yang dihitung berdasarkan hasil penimbangan. *Intake* zat gizi diperoleh melalui perhitungan berat *intake* pakan dikali dengan kandungan zat gizi tiap 1 g pakan. Kadar kolesterol, LDL, TG, dan HDL. diperoleh melalui pengukuran dengan menggunakan metode KOBASMIRA Untuk mengetahui pengaruh penambahan *cornmeal* maupun *cornmeal-soy* maka dilakukan analisis dengan menggunakan ANOVA *One Way*

HASIL PENELITIAN

Berat Badan dan Peningkatan Berat Badan

Parameter pertumbuhan berat badan tikus selama perlakuan terlihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata berat badan awal kelima kelompok perlakuan tidak signifikan ($p = 0,300$). Secara statistik, perbedaan rata-rata berat badan akhir kelima kelompok perlakuan, tidak signifikan ($p = 0,555$). Rata-rata peningkatan berat badan tikus wistar selama perlakuan adalah antara 102,74 – 134,16 gram. Berdasarkan hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata peningkatan berat badan kelima kelompok perlakuan tidak signifikan ($p = 0,498$).

Tabel 1. Rata-Rata $\pm$ SD Berat badan dan Peningkatan Berat Badan Tikus Wistar (g)

	Perlakuan					
	Perlakuan 1	Perlakuan 2	Perlakuan 3	Perlakuan 4	Perlakuan 5	
Berat Badan Awal	147,9 $\pm$ 10,91	147,68 $\pm$ 28,41	153,08 $\pm$ 19,94	172,5 $\pm$ 12,98	154,28 $\pm$ 21,97	$p = 0,300$
Berat Badan Akhir	282,06 $\pm$ 46,79	250,42 $\pm$ 45,25	266,5 $\pm$ 39,72	287,22 $\pm$ 23,35	265,1 $\pm$ 24,51	$p = 0,555$
Peningkatan Berat Badan	134,16 $\pm$ 40,63	102,74 $\pm$ 21,04	113,42 $\pm$ 26,28	114,72 $\pm$ 28,69	110,82 $\pm$ 15,53	$p = 0,498$

Intake Zat Gizi

Intake zat gizi merupakan variabel yang berpengaruh terhadap kadar serum *lipid*. Rata-rata *intake* zat gizi dan serat tikus wistar selama perlakuan terlihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil analisis

ANOVA, menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata *intake* zat gizi (baik energi, karbohidrat, protein, maupun lemak) kelima kelompok perlakuan tidak signifikan ($p > 0,05$). Sedangkan *intake* serat kelima kelompok perlakuan berbeda signifikan ($p = 0,000$).

Tabel 2. Rata-Rata *Intake* Zat Gizi dan Serat Tikus Wistar

Zat Gizi dan Serat	Perlakuan					
	Perlakuan 1	Perlakuan 2	Perlakuan 3	Perlakuan 4	Perlakuan 5	
Energi (kal)	63,25±10,96	55,37±7,65	56,87±9,43	66,20±7,21	62,12±12,49	p= 0,395
Karbohidrat (g)	8,79±1,54	7,70±1,07	7,91±1,32	9,19±0,99	8,64±1,74	p= 0,402
Protein (g)	2,19±0,38	1,92±0,27	1,97±0,33	2,29±0,25	2,15±0,43	p= 0,397
Lemak (g)	2,04±0,35	1,79±0,25	1,83±0,30	2,13±0,23	2±0,40	p= 0,409
Serat (g)	-	0,14±0,02	0,29±0,05	0,29±0,05	0,32±0,07	p= 0,000

Kadar Serum *Lipid*

Rata-rata kadar serum *lipid* tikus wistar terlihat pada Tabel 3. Berdasarkan hasil analisis ANOVA, perbedaan rata-rata kadar serum *lipid* kelima kelompok perlakuan tidak berbeda signifikan ($p > 0,05$)

Tabel 3. Rata-Rata Kadar Serum *Lipid* Tikus Wistar (mg/dl)

Serum <i>Lipid</i>	Perlakuan					
	Perlakuan 1	Perlakuan 2	Perlakuan 3	Perlakuan 4	Perlakuan 5	
Kolesterol	152,4±36,57	188±66,19	115,2±51,95	179,8±74,69	186,8±66,6	p= 0,301
TG	75,4±26,99	77,8±26,58	63,8±26,34	111,6±80,43	74,8±16,38	p= 0,426
LDL	112,4±32,69	144,8±73,99	76,6±52,09	132,4±63,52	148,6±68,28	p= 0,943
HDL	24,8±2,77	27,4±12,18	25,8±3,27	25,2±2,77	24,4±3,05	p= 0,336

PEMBAHASAN

Tikus pada perlakuan 2, 3, 4, dan 5 memiliki peningkatan berat badan yang cenderung lebih rendah dibandingkan perlakuan 1. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: (a) *intake* zat gizi, *intake* zat gizi pada tikus perlakuan 2 dan 3 yang rendah menyebabkan peningkatan berat badan kedua perlakuan lebih rendah dibanding perlakuan 1 ; (b) pengaruh *intake* tepung kedelai; penambahan tepung kedelai pada perlakuan 4 dan 5 menyebabkan peningkatan berat badan kedua perlakuan lebih rendah dibanding perlakuan 1. Berdasarkan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa tikus (*male Sprague-Dawley rats*) yang diberi serat jagung (*corn bran*) mengalami peningkatan berat badan (109g) dibandingkan pada kontrol (95g). Sedangkan yang diberi serat kedelai mengalami penurunan berat badan (94g) dibanding kontrol (95g) (7).

Perbedaan rata-rata kadar kolesterol kelima kelompok perlakuan tidak signifikan, hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: (a) *intake* zat gizi, *intake* zat gizi yang rendah pada perlakuan 2 dapat menyebabkan kadar kolesterol dalam serum tikus wistar rendah pula jika dibanding perlakuan 1; (b) *intake* serat; (c) jenis serat. Berdasarkan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kadar kolesterol tikus yang diberi serat jagung adalah 4,2 mmol/L, sedangkan yang diberi serat kedelai sebesar 3,9 mmol/L, jika dibanding kontrol (+) (4,4 mmol/L), hal ini menunjukkan bahwa serat jagung

tidak signifikan dalam menurunkan kadar kolesterol. Sedangkan serat kedelai *moderately* signifikan dalam menurunkan kadar kolesterol (7).

Penelitian sebelumnya pada tikus menunjukkan bahwa serat jagung terutama *corn bran* tidak signifikan dalam mengubah kadar kolesterol dalam serum tikus (8). Penelitian lain pada manusia juga menunjukkan bahwa serat jagung terutama *corn bran* tidak menurunkan kadar kolesterol (9). Disamping itu, jagung mengandung serat tak larut yang lebih tinggi, terutama pada *corn bran*, sekitar 98 %, sedangkan kedelai mengandung serat larut maupun tak larut, namun yang lebih dominan adalah serat tak larutnya (7,10,11,12). Penelitian lain menunjukkan bahwa *cornmeal* mengandung serat tak larut lebih tinggi dibanding serat larut yaitu sebesar 3,32g dan serat larut sebesar 0,64g (13).

Pada perlakuan 3 dan 5 memiliki kadar TG yang lebih rendah dibanding perlakuan 1. Hal ini dikarenakan pengaruh *intake* serat dari *cornmeal* maupun *cornmeal-soy*. Berdasarkan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kadar TG tikus yang diberi serat jagung maupun kedelai adalah 2,5 mmol/L sedangkan kadar TG kontrol (+) adalah 2,7 mmol/L, hal ini menunjukkan bahwa serat jagung maupun kedelai dapat menurunkan kadar TG (7). Penelitian lain menunjukkan bahwa serat tak larut secara signifikan dapat menurunkan kadar TG (14). Sedangkan pada perlakuan 2 dan 4 memiliki kadar TG yang lebih tinggi dibanding perlakuan 1. Hal ini

dikarenakan (a) *intake* karbohidrat pada perlakuan 4 lebih tinggi di banding perlakuan 1; (b) *intake* serat perlakuan 2 dan 4 yang rendah. Berdasarkan penelitian sebelumnya tingginya *intake* karbohidrat dapat menyebabkan tingginya kadar TG (15).

Rata-rata kadar HDL keempat kelompok perlakuan (perlakuan 2, 3, 4, dan 5) lebih tinggi dibandingkan perlakuan 1. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan adanya hubungan antara peningkatan kadar HDL dengan konsumsi serat, hal ini juga di dukung oleh penelitian dengan hipotesa yang sama (14,16). Peningkatan kadar HDL memiliki hubungan dengan penurunan berat badan, aktivitas dan merokok (7,17). Akan tetapi belum diketahui secara pasti mekanisme peningkatan HDL tersebut (14).

Sama halnya dengan kadar kolesterol, perbedaan rata-rata kadar LDL kelima kelompok perlakuan tidak signifikan. Berdasarkan teori yang ada, kadar kolesterol dalam makanan yang tinggi akan menyebabkan tingginya kadar kolesterol dalam hati sehingga hati akan menghentikan pengambilan LDL, sehingga kadar LDL darah meningkat (18). Disamping itu, jagung mengandung serat tak larut yang lebih tinggi, terutama pada *corn bran*, sekitar 98 %,begitu juga dengan kedelai (10,11,12). Berdasarkan penelitian pada manusia menunjukkan bahwa serat tak larut tidak memberikan efek yang signifikan dalam menurunkan kadar LDL (15).

KESIMPULAN

1. Tikus yang diberi diet *atherogenik* dengan penambahan *cornmeal* maupun *cornmeal-soy*

memiliki peningkatan berat badan cenderung lebih rendah dibanding peningkatan berat badan tikus yang diberi diet *atherogenik* saja.

2. Pemberian *cornmeal* maupun *cornmeal-soy* pada tikus yang diberi diet *atherogenik* tidak memberikan efek yang signifikan dalam menurunkan kadar kolesterol
3. Tikus yang diberi diet *atherogenik* dengan penambahan *cornmeal* maupun *cornmeal-soy* pada dosis tinggi memiliki kadar trigliserida yang rendah dibanding kadar trigliserida dalam serum tikus yang diberi diet *atherogenik* saja.
4. Tikus yang diberi diet *atherogenik* dengan penambahan *cornmeal* maupun *cornmeal-soy* pada dosis rendah maupun tinggi memiliki kadar HDL yang tinggi dibanding kadar HDL dalam serum tikus yang diberi diet *atherogenik* saja.
5. Pemberian *cornmeal* maupun *cornmeal-soy* pada tikus yang diberi diet *atherogenik* tidak memberikan efek yang signifikan dalam menurunkan kadar LDL

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan dosis *cornmeal* maupun *cornmeal-soy* yang lebih tinggi untuk mengetahui efek serat jagung terhadap kadar serum *lipid*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini disponsori oleh PT INDOFOOD SUKSES MAKMUR, Tbk dalam kerangka PROGRAM INDOFOOD RISET NUGRAHA 2006.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. Lubis, AN. *Advanced searching: Penyakit Jantung Koroner pada Anak dan Pencegahannya*. Online [WWW]. 2006 . <http://www.njshp.org/quations6/index.html>. [accessed 6 December 2006].
2. Tambunan, V. *Pengaruh Pemberian Serat Makanan terhadap Kadar Kolesterol Darah*. FKUI Jakarta : Bagian Ilmu Gizi; 1999.
3. Wikipedia. *Advanced searching: Jagung*. Online [WWW]. 2006 <http://www.en.wikipedia.org/wiki/jagung>. [accessed 15 January 2007].
4. Drummond KE, Fastano JF, Vastano JC. *Cook's Healthy Handbook*. John Wiley and Son Inc: Canada; 1993.
5. Linsay, A. *Anne Linsay's Light Kitchen*. Canada : Macmillan; 1994.
6. Leonor R, Rocro M, Manuel S, Antonio Z, Milagros G. *Quercetin Ameliorates Metabolis Syndrome and Improves the Inflammatory Status in Obese Zucker Rats*. *Obesity*. 2008;10: 1038.
7. Anderson JW, Jones AE, Mason SR. *Ten Different Dietary Fiber Have Significantly Different Effects on Serum and Liver Lopods of Cholesterol-Fed Rats*. *The Journal of Nutrition*, 1994; 124: 78-83
8. Anderson, J. W. & Siesel, A. E. *Hypocholesterolemic Effects of Oat Products*. In: New Development in Dietary Fiber (Furda,I. & Brine, C. J., eds.), Plenum Press, New York, NY, 1990;pp. 17-36.
9. Mahallko, J. R., Sandstead, H. H., Johnson, L. K., Inman, L. F., Milne, D. B., Warner, R. C. & Haunz, E. A. *Effect of Consuming Fiber from Corn Bran, Soy Hulls, or Apple Powder on Glucose Tolerance and Plasma Lipids in Tipe II Diabetes*. *Am. J. Clin. Nutr.* 1984;39: 25-34
10. Earll, L., Earll, J. M., Naujokaitis, S., Pyle, S., McFalls, K. & Altschul, A. M. *Feasibility and Metabolic Effects of a Purified Corn Fiber Food Supplement*. *J. Am. Diet. Assoc.* 1988; 88: 950-952
11. Lo, G. S., Evans, R. H., Phillips, K. S., Dahlgren, R. R., & Steinke, F. H. *Effect of Soy Fiber and Soy Pectin on Cholesterol Metabolism and Atherosclerosis in Rabbita*. *Atherosclerosis*, 1987;64: 47-54
12. Shorey, R.L., Day P.J., Willis, R.A., Lo, G.S. & Steinke F.H. *Effect of Soybean Polysaccaride on Plasma Lipid*. *J. Am. Diet. Assoc.* 1985; 85: 1461-1465

13. Li B.W., Andrew K.W., Pehrsson P.R. *Individual Sugars, Soluble, and Insoluble Dietary Fiber Contents of 70 High Consumption Foods*. Journal of Food Composition and Analysis, 2002; 15:715-723
14. Wu H, Dwyer Kathleen M, Fan Zhihong, Shircore Anne, Fan Jing, Dwyer H James. *Dietary Fiber and Progression of Atherosclerosis: the Los Angeles Atherosclerosis Study*. Am J Clin Nutr , 2003;78:1085-91
15. Parks, E. J., Hellerstein, M. K. *Carbohydrate-Induced Hypertriglycerolemia: Historical Perspective and Review of Biological Mechanisms*. Am. J. Cli. Nutr, 2000; 71: 412-3
16. Tillotson JL, Grandits GA, Bartsch GE, Stamler J. *Relation of Dietary Fiber to Blood Lipids in the Special Intervention and Usual Care Groups in the Multiple Risk Factor Intervention Trial*. Am J Clin Nutr 1997;65(suppl):372S-37S
17. Nicolosi R, Bell SJ, Bistrian BR, Greenberg I, Forse RA, Blackburn GL. *Plasma Lipid Changes after Supplementation with β -Glucan Fiber from Yeast*. Am. J. Clin Nutr 1999;70:208-12
18. Tjokronegoro, Arjatmo dan Utama, Hendra. *Pengkajian Status Gizi Studi Epidemiologi*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI: 2003