

**Potensi Sari Kedelai Hitam dan Sari Kedelai Kuning Terhadap Kadar
Trigliserida Tikus (*Rattus norvegicus*) dengan Diet Tinggi Lemak**

**The Potency of a Black Soybean Milk and Yellow Soybean Milk on the Level
of Triglycerides in Rat (*Rattus norvegicus*) Fed with a High Fat Diet**

¹Setiawati Sigit, ²Pradita Enggar, ¹Hasutji Endah Narumi dan ¹Suzanita Utama

1Fakultas Kedokteran Hewan Unair
2PPDH Fakultas Kedokteran Hewan Unair

Kampus C Unair, Jl. Mulyorejo, Surabaya-60115.
Telp. 031.5992785, Fax. 031.5993015
Email : setyawati.sigit@gmail.com

Abstract

The aims of this study was to define the potency of a black soybean in decreasing the level of triglyceride in rat fed with a high fat diet, compared with a yellow soybean.

The methods use 24th rat (*Rattus norvegicus*) Wistar strain, treated with a high fat diet for four weeks to make triglyceride and cholesterol level increase in the blood. Samples were then divided into three groups, each contains 8th rat samples, P0 were high fat diet control rats group, treated with aquadest. The second P1 group were high fat diet rats treated with a yellow soybean milk, and the third P group were high fat diet rats treated with a black soybean milk, each group were treated for three weeks. After the treatments, blood from each samples were taken to measure triglyceride levels.

TG-PAP showed that triglyceride levels in control group P0 was significantly different from those in a yellow soybean P milk group ($p = 0,0$) and a black soybean milk P ($p = 0,0$), but there is no difference between a yellow and black soybean milk groups ($p = 0,99$). It can be concluded that a yellow and black soybean milk have equal ability to lower the total triglyceride level in a high fat diet.

Keywords : Black soybean milk, Yellow soybean milk, Triglyceride.

Pendahuluan

Kejadian penyakit kardiovaskuler sebagai penyebab kematian di Indonesia, mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Berdasarkan Survey Kesehatan Rumah Tangga (SKRT), pada tahun 1972 penyakit kardiovaskuler menduduki peringkat kelima, meningkat menjadi nomor dua pada tahun 1988, dan terakhir pada tahun 1992 menjadi nomor satu sebagai penyebab kematian di Indonesia (Sitepoe, 1993). Peningkatan ini terutama disebabkan oleh perubahan gaya hidup, misalnya mengkonsumsi makanan yang cenderung banyak mengandung lemak jenuh, seperti daging, minyak kelapa, mentega, dan lemak hewan, dan kurangnya pergerakan tubuh seiring dengan era industrialisasi yang berkembang pesat (Herman, 1991). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hess *et al* (2006) penyakit kardiovaskular tidak hanya menyerang manusia melainkan juga dapat terjadi pada hewan.

Beberapa faktor pendukung yang menyebabkan terjadinya penyakit kardiovaskuler, seperti yang dijelaskan oleh Sitepoe (1993), adalah asap rokok, hipertensi, obesitas, diabetes melitus, stres, hiperkolesterolemia dan hipertrigliseridemia.

Trigliserida adalah jenis lemak yang terdapat didalam darah dan disimpan di dalam jaringan lemak, yang dapat berasal dari lemak makanan dan trigliserida juga dapat dibentuk di dalam hati dari kelebihan

karbohidrat dalam makanan dan juga dari protein. Didalam tubuh, trigliserida digunakan untuk menghasilkan energi. Apabila terlalu banyak trigliserida didalam darah, dapat menyebabkan terjadinya pengerasan dan penyempitan pembuluh darah arteri. Seringkali terjadinya peningkatan kadar trigliserida diikuti juga dengan kadar yang tinggi pula dari kolesterol (Gotto, 1998).

Peningkatan konsumsi lemak jenuh misalnya lemak hewan, dapat menyebabkan terjadinya hiperkolesterolemia dan hipertrigliseridemia. Kadar kolesterol dan trigliserida yang tinggi dalam darah diketahui merupakan faktor timbulnya aterosklerosis, yaitu suatu kombinasi perubahan tunika intima arteri yang bervariasi, yang terdiri dari penimbunan lemak, kompleks karbohidrat, darah dan produk darah, jaringan fibrosa, penimbunan kalsium bersama – sama dengan perubahan tunika media (Anwar dan Kasiman, 1992).

Beberapa penelitian membuktikan bahwa, pengukuran trigliserida didalam darah adalah penting, karena kadar trigliserida dapat membantu memperkirakan adanya resiko serangan jantung lebih akurat daripada pengukuran komponen lemak darah yang lain seperti kolesterol HDL dan LDL. Dilaporkan pada tahun 1997, bahwa kadar trigliserida yang tinggi, dapat meningkatkan adanya resiko terjadinya serangan

jantung sebesar 3 kali lipat (Gotto, 1998).

Kemungkinan terdapatnya pengaruh makanan terhadap resiko penyakit kardiovaskuler menjadi bahasan yang menarik dalam kurun waktu lebih dari 40 tahun terakhir. Ulbricht *et al.*, (1991) menyatakan bahwa makanan yang rendah kolesterol dan rendah protein hewani, serta tinggi serat, asam lemak tidak jenuh ganda dan protein nabati cenderung menurunkan kadar kolesterol darah pada keadaan hiperkolesterolemia.

Beberapa penelitian pada hewan dan manusia dengan keadaan hiperkolesterolemia membuktikan bahwa protein nabati dapat menurunkan kadar kolesterol darah (Prabowo, 1994). Tetapi, pada keadaan normal dengan konsumsi makanan yang bebas kolesterol, protein nabati cenderung tidak menurunkan kadar kolesterol darah (Beynen, 1990; De Schrijver, 1990).

Kedelai adalah termasuk *ordo Polypetales*, *famili Leguminosae*, *subfamili Papilionoidae*, *genus Glycine*, *subgenus soja* dan *spesies max*, sehingga nama latinnya *Glycine max*. Kedelai merupakan salah satu sumber protein nabati yang sering digunakan di Indonesia dan populer di Jepang. Disamping karena murah harganya dan mudah didapat, kedelai juga merupakan sumber lemak, vitamin, dan serat. Dibandingkan dengan kacang-kacangan yang lain, susunan asam amino kedelai lebih lengkap dan seimbang. Kandungan protein kedelai juga hampir sebanding dengan susu dan telur (Hidajat, 1985; Koswara, 1992).

Kedelai hitam memiliki kandungan asam amino glutamat yang sedikit lebih tinggi daripada kedelai kuning, sehingga kedelai hitam memiliki rasa yang lebih gurih. Kedelai hitam mengandung sekitar 15% lemak dan 85% dari jumlah tersebut terdiri dari asam lemak tak jenuh rangkap (PUFA) yang memiliki efek hipokolesterolemik. Dalam lemak kedelai terkandung beberapa fosfolipida yang penting yaitu lesitin, sepalin dan lipositol (Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi (1985).

Lesitin adalah senyawa termasuk derivat lemak yang larut air dan berperan penting dalam metabolisme lemak (Jhonson, *et al.*, 2001) yang juga berperan sebagai agen pengemulsi yang menjaga lemak berada dalam bentuk solusi dalam darah dan cairan tubuh (Sardi, 2003). Karena berperan dalam metabolisme lemak, lesitin dapat melarutkan lemak dan mengekskresikan keluar tubuh (Theodore and Labuza, 1977).

Selain lesitin, kandungan lain dalam lemak kedelai hitam yang tidak kalah penting adalah anthocyanin. Kedelai mengandung anthocyanin yang berfungsi sebagai antioksidan (Takahashi *et al.*, 2005). Berdasarkan penelitian dari Takahashi, *et al.* 2005, kedelai hitam memiliki kandungan polyphenol yang lebih tinggi $29 \pm 0,56$ mg/g dibandingkan dengan kedelai kuning $0,45 \pm 0,02$ mg/g. Perbedaan ini terutama disebabkan karena kandungan anthocyanin pada kedelai hitam lebih tinggi dibandingkan pada kedelai kuning.

Di dalam protein kedelai juga terkandung isoflavon (Harborne and Mabry, 1982) dan dikatakan dapat menurunkan absorpsi kolesterol dan TG oleh usus, juga mengurangi reabsorpsi asam empedu yang dapat menyebabkan peningkatan sekresi sterol netral dan asam empedu dalam feses (Beynen, 1990).

Kandungan kedelai selain senyawa yang berguna di atas, terdapat senyawa anti gizi dan senyawa penyebab *off flavour*. Senyawa anti gizi yang mempengaruhi mutu produk olahan kedelai yaitu antitripsin, hemaglutinin, asam fitat, dan oligosakarida penyebab *flatulesi* (kembung), sedangkan senyawa penyebab *off flavour* yaitu glukosida, saponin, estrogen, dan senyawa penyebab alergi. Senyawa-senyawa ini pada proses pengolahan harus dihilangkan atau dinonaktifkan (Koswara, 1992), caranya dapat dengan dipanaskan pada suhu tertentu atau dengan penambahan suatu bahan seperti NaHCO_3 0,25% (Soedjono, 1992).

Beberapa bentuk olahan kedelai yang dikenal masyarakat adalah tahu, tempe, kecap, dan sari kedelai. Terdapat beragam jenis kedelai dipasaran, diantaranya kedelai hitam dan kedelai kuning. Kedelai kuning lebih dikenal masyarakat sebagai bahan dasar pembuatan sari kedelai, sedangkan kedelai hitam lebih dikenal sebagai bahan dasar pembuatan kecap.

Materi dan Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan hewan coba sebanyak 24 ekor tikus putih (*Rattus norvegicus*) strain Wistar jantan berumur 2 bulan. Bahan penelitian berupa sari kedelai, pakan tikus berupa pellet yang mengandung lemak tinggi dengan formulasi mengandung lemak hewani (Widodo YF, 1994). Perlakuan hewan coba.

Tikus-tikus berumur 2 bulan ditempatkan didalam kandang berupa kotak plastik dengan tutup yang terbuat dari anyaman kawat dan diberikan alas dari sekam. Hewan coba diadaptasikan dahulu dengan menggunakan pakan standar selama 1 minggu, setelah itu diberikan pakan tinggi lemak selama 4 minggu (Widodo YF., 1994).

Hewan coba kemudian dibagi dalam 3 kelompok perlakuan. Masing-masing perlakuan terdiri dari 8 ulangan. Perlakuan yang dibuat adalah sebagai berikut:

P0 : Pakan Tinggi Lemak yang diberi aquadest.

P1 : Pakan Tinggi Lemak yang diberi sari kedelai kuning.

P2 : Pakan Tinggi Lemak yang diberi sari kedelai hitam.

Dosis sari kedelai yang diberikan 1,5 ml (Nangoi, 1994) yang diberikan secara per oral dengan menggunakan sonde. Pemberian pakan dan minum (air PDAM) dilakukan dua kali sehari secara *ad libitum* dan perlakuan diberikan selama 3 minggu (Nangoy, 1994).

Pada akhir penelitian, semua hewan coba dipuasakan selama 12 jam, diberikan anestesi kemudian diambil darahnya sebanyak 3 ml kemudian disentrifus dan diambil serumnya, selanjutnya digunakan untuk pemeriksaan kadar trigliserida dengan metode ensimatis (TG-PAP) kemudian diukur

absorbance-nya menggunakan alat Spektrofotometer dengan panjang gelombang 505 nM.

Data yang diperoleh, dianalisis menggunakan *oneway ANOVA* menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS (*Statistic Product and Service Solution*), versi 13.0 for windows.

Metode pembuatan sari kedelai

Kedelai sebanyak 1 kg direndam dalam air dingin pada suhu ruang dengan perbandingan larutan perendam dan kedelai 3:1 selama 8 jam. Kemudian kedelai tersebut direbus dalam larutan NaHCO_3 0,25% untuk menghilangkan antitripsin selama 15 menit pada suhu 70°C , kedelai didinginkan dan dicuci dengan air. Kedelai kemudian digiling menggunakan penggiling tahu dengan menambahkan air 75%. Bubur encer yang terbentuk, disaring dengan kain kasa dan filtratnya merupakan sari kedelai mentah. Selanjutnya sari kedelai mentah tersebut dipanaskan sampai mendidih, kemudian api dikecilkan dan dibiarkan pada api kecil selama 20 menit (Soedjono, 1992).

Tris Buffer (pH 7,6), parachlorophenol, magnesium, 4-aminoantipyrine, lipase, glycerokinase, glycerol-3-phosphate oxidase, peroksidase, ATP, dan glycerol. Alat suntik, feeding tube, box kaca, kapas, tabung sentrifus, rak tabung reaksi, sentrifus, spektrofotometer otomatis (Clinicon 4010) dengan panjang gelombang 505 nm.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar Trigliserida setelah Pemberian Kedelai Hitam dan Kedelai Kuning

Perlakuan	Kadar Trigliserida (mg/dl)
P0	51,62 $\pm$ 6,47 ^a
P1	34,37 $\pm$ 5,09 ^b
P2	34,0 $\pm$ 4,81 ^b

Superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$)

Analisis varian (ANOVA) dari kadar TG menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol P₀ dengan kelompok perlakuan P₁ dan P₂ ($p < 0,05$). Namun tidak terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan sari kedelai kuning P₁ ($34,37 \pm 5,09$) dengan sari kedelai hitam P₂ ($34,0 \pm 4,81$) ($p > 0,05$).

Tingginya kadar trigliserida dapat diakibatkan oleh pemberian formulasi bahan pakan yang mengandung asam lemak jenuh tinggi yang berasal dari lemak hewan (Silalahi, *et al.*, 2002). Trigliserida merupakan lemak darah yang cenderung naik seiring dengan konsumsi diet tinggi gula atau lemak (Bakura and Kobayashi, 2003; Hu, *et al.*, 2001; Murray, 2000). Menurut Stipanuk (2000), kandungan TG dalam lipoprotein yang paling tinggi terdapat pada VLDL (54,8%), diikuti LDL (18,7%), HDL (14,3%) dan IDL (6,6%). Peningkatan kadar TG akibat konsumsi lemak jenuh yang tinggi akan menyebabkan peningkatan

kadar VLDL (Cortese, *et al.*, 1983).

Beberapa kandungan yang terdapat dalam kedelai, diantaranya *Polyunsaturated fatty acid* (PUFA) yang terkandung di dalam lemak kedelai memiliki kemampuan untuk menurunkan kadar LDL karena dapat meningkatkan jumlah reseptor LDL dan menurunkan sekresi VLDL dari hati. (Hayes, 1992). Protein nabati yang terkandung dalam kedelai menurut Beynen (1990) dapat menurunkan absorpsi kolesterol dan TG oleh usus dan juga mengurangi reabsorpsi asam empedu yang dapat menyebabkan peningkatan sekresi sterol netral dan asam empedu dalam feses.

Lesitin dari kedelai terutama mengandung campuran kompleks fosfolipid sebanyak 50–97%, yaitu sebagian besar berupa fosfatidilkolin (76% dan sedikit fosfatidiletanolamin, fosfatidilinositol dan fosfatidilserin (Russet, 2002). Lesitin adalah suatu senyawa derivat lemak yang larut air dan berperan penting dalam metabolisme lemak (Jhonson, *et al.*, 2001), juga berperan sebagai agen pengemulsi yang menjaga lemak berada dalam bentuk solusi dalam darah dan cairan tubuh (Sardi, 2003). Hal ini dimungkinkan karena fosfolipid dari lesitin tersusun dari fosfor, asam lemak, dan nitrogen (kolin). Molekul fosfor dan nitrogen membuat sebagian fosfolipid larut dalam air, dan asam lemak yang larut lemak (Whitney, 1984), sehingga dapat bersifat sebagai pengemulsi, dan berperan dalam transport lemak dalam darah (Eschleman, 1991). Kolin sebagai bagian dari lesitin diketahui bersifat esensial untuk mencegah akumulasi lemak dalam hepar (Jhonson, *et al.*, 2001). Karena berperan dalam metabolisme lemak, lesitin dapat melarutkan lemak dan mengekskresikan keluar tubuh (Theodore and Labuza, 1977).

Di dalam protein kedelai juga terkandung isoflavon, salah satu sub kelas dari flavanoid, yang berfungsi sebagai antioksidan (Harborne and Mabry, 1982) yang menurut Beynen (1990) dapat menurunkan absorpsi kolesterol dan TG oleh usus dan juga mengurangi reabsorpsi asam empedu yang dapat menyebabkan peningkatan sekresi sterol netral dan asam empedu ke dalam feses.

Di dalam kedelai terdapat bahan antioksidan, yaitu yaitu anthocyanin, yang memiliki kemampuan menangkal radikal bebas yang menyebabkan terjadinya peroksidasi lemak (Stipanuk, 2000; Harborne and Mabry, 1982; Takahashi, *et al.*, 2005). Mekanisme kerja dari antioksidan ini adalah dengan melindungi lemak dan memberikan atom hidrogen pada radikal bebas dan ketika atom hidrogen berikatan dengan radikal bebas, rantai oksidasi lemak akan terhenti atau terputus. (Matill, 1947).

Tidak adanya perbedaan yang nyata antara penurunan TG pada pemberian sari kedelai hitam dan kuning disebabkan karena tidak adanya perbedaan kandungan nutrisi antara kedelai hitam dan kuning, selain warna kulit luarnya, akibat perbedaan kandungan anthocyanin, namun perbedaan komponen utama kedelai, misalnya protein dan lemak, hanya dapat berubah tergantung musim tanam, lokasi geografik, dan stres lingkungan (Weingartner, (1987).

Kesimpulan

Pemberian sari kedelai hitam atau kuning dapat menurunkan kadar TG pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diberikan diet tinggi lemak. Kedelai hitam dan kuning memiliki kemampuan yang sama untuk menurunkan kadar TG pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diberi diet tinggi lemak.

Daftar Pustaka

- Bakura, H and Kobayashi, S. 2003. Chitosan decreases total cholesterol in women : a Randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J. Eu.Clin. Nutr.* Vol 57: 721-725.
- Beynen, A.C. 1990. Influence of dietary protein on serum cholesterol and atherosclerosis. *Gizi Indonesia*. 15(1):55–60.
- Cortese, C. Levy, Y. Janus, E.D. Turner, P.R. Rao, S.N. Miller, N.E. and Lewis, B. 1983. Modes of action of lipid-lowering diets in man: Studies of apo-lipoprotein B kinetics in relation to fat consumption and dietary fatty acid composition. *Cur.J.Clin. Invest.* 13:79-58.
- Eschleman, M.M. 1991. Introductory nutrition & diet therapy 2nd ed. J. B. Lippincott Company, pp 111 & 114.
- Gotto , AM .Jr. 1998. Triglyceride: the forgotten risk factor. *Circulation* 97(11):1027-8.
- Harborne, J.B. Mabry, T.J. and Mabry, H. (eds). 1975, The flavanoids, Chapman and Hall, London.
- Hayes, K.C. 1992. Dietary fatty acid thresholds and cholesterolemia. *FASEB J.* 6:2600-2607
- Herman, S. 1991. Pengaruh gizi terhadap penyakit kardiovaskular. *Cermin Dunia Kedokteran*. 73:12–6.
- Hu, F. B., Manson, J. E., and Willett, W. C. 2001. Types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a critical review. *J. Am. Coll. Nutr.* Vol. 20:5–19
- Jhonson, D.W. David, J. Mokler. 2001. Lecithin's therapeutic effects. *Continuing Education Module*. Central Soya Lecithin Group, pp 2–6.
- Koswara, S. 1992. Teknologi pengembangan kedelai menjadikan makanan bermutu. Pustaka Sinar Harapan Jakarta.
- Matill, HA., 1997. *Antioxidants. Annu. Rev. Biochem* 16: 177–192.
- Murray, K. 2000. *Biokimia Harper*. Edisi XXV. Alih Bahasa : Andy Hartono. Penerbit Buku Kedokteran ECG, Jakarta. 148-159.
- Russet, J.C. 2002. Lecithin and equine ulcers. *Specialty Products Research Notes*.
- Sardi, B. 2003. Choosing natural agents for cholesterol control, pp 9.
- Soedjono, 1992. Seri Industri Pertanian Kacang-kacangan. Bandung: Penerbit P.T. Remaja Rosda Karya.
- Stipanuk, M.H. 2000. Biochemical and physiological aspects of human nutrition. Saunders Company. 306, 315, 333, 918
- Takahashi, R. Ohmori, R. Kiyose, C. Momiyama, Y. Ohsuzu, F. Kondo, K. 2005. Antioxidant activities of black and yellow soybeans against Low Density Lipoprotein oxidation. *J. Agric Food Chem.* 53: 4578–82.
- Theodore, P and Labuza. 1977. Food and you, well being. University of Minnesota West Publishing Co, pp 72.
- Ulbricht, T.L.V. Southgate D.A.T. 1991. Coronary heart disease : seven dietary factors *Lancet* 338 : oct 19. Pp. 985-991.
- Weingartner, K.E. 1987. Processing, nutrition and utilization of soybeans : *Soybeans for the Tropics Research Production and Utilization*, S.R. John Wiley and Sons, Ltd., Chichester, New York, pp. 149-178.
- Whitney, E.N and Bayley, L.E. 1984. Understanding nutrition 3rd ed. West Publishing Company, pp 98–100 & 291–292.
- Widodo YF, 1984. Studi perbandingan antara pengaruh diet minyak kedelai dan minyak kelapa sawit terhadap profil lipid darah tikus hiperkolesterolemia. Program Pasca Sarjana. Surabaya. Unair.