

EFEK BERBAGAI MINYAK PADA METABOLISME KOLESTEROL TERHADAP TIKUS WISTAR

Ni Wayan Bogoriani dan Ketut Ratnayani

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Bali

Email : wayan_bogoriani@unud.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan selama 10 minggu menggunakan beberapa jenis minyak yang mengandung asam lemak tak jenuh, asam lemak jenuh dan asam lemak trans yaitu minyak kelapa, minyak curah, minyak jelantah dan minyak babi. Hewan uji yang digunakan untuk mengetahui efek dari berbagai minyak terhadap metabolisme kolesterol adalah tikus wistar. Rancangan penelitian ini randomized post-test only kontrol group design, yang dilakukan pada tikus. Dua puluh lima tikus dibagi menjadi lima kelompok yaitu kontrol, perlakuan 1, perlakuan 2, perlakuan 3 dan perlakuan 4, masing-masing 5 ekor tikus. Kelompok kontrol hanya diberikan makanan standar, perlakuan 1 diberikan makanan standar dan minyak kelapa 2,5 ml/hari, perlakuan 2 diberikan makanan standar dan minyak curah 2,5 ml/hari, perlakuan 3 diberikan makanan standar an minyak jelantah 2,5 ml/hari dan perlakuan 4 diberikan makanan standar dan minyak babi 2,5 ml/hari. Setelah perlakuan selama 10 minggu sampel plasma darah diambil untuk pemeriksaan kolesterol total, LDL, HDL, trigliserida, VLDL dan rasio kolesterol total/HDL. Hasil yang didapat menunjukkan terjadi kenaikan kolesterol total, LDL, trigliserida, VLDL, rasio kolesterol total/HDL dan penurunan kolesterol HDL plasma darah yang signifikan ($p < 0,05$) pada perlakuan dengan minyak jelantah dibanding kontrol dan perlakuan lain (Minyak kelapa, minyak curah dan minyak babi). Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa minyak jelantah berpotensi menyebabkan terjadinya stress oksidatif dan inflamasi yang merupakan faktor resiko terbentuknya aterosklerosis.

Kata kunci : minyak jelantah, kolesterol, asam lemak trans

ABSTRACT

This study was conducted over 10 weeks using several types of oils containing unsaturated fatty acids, saturated fatty acids and trans fatty acids, namely coconut oil, bulk oil, used cooking oil and pig fat. Animal tests were used to determine the effects of various oils on the metabolism of cholesterol in wistar rats. The study design was a randomized post-test only control group design, conducted in mice. Twenty-five rats were divided into five groups: control, treatment 1, treatment 2, treatment 3 and treatment 4, each of 5 rats. The control group was given standard diet only, treatment- 1 standard food and coconut oil 2.5 ml / day, treatment-2 standard food and bulk oil 2.5 ml / day, treatment-3 standard food and used cooking oil 2.5 ml / day and the treatment-4 standard food and pig fat 2.5 ml / day. After 10 weeks of treatment their blood plasm samples were taken for examination for total cholesterol, LDL, HDL, triglycerides, VLDL cholesterol, and the ratio of total / HDL. The results showed an increase in total cholesterol, LDL, triglycerides, VLDL, the ratio of total cholesterol / HDL and a decrease in blood plasm HDL cholesterol significantly ($p < 0.05$) in the treatment of waste cooking oil compared with the control and other treatments. Based on these results it can be concluded that the used cooking oil has the potential to cause oxidative stress and inflammation which is a risk factor for atherosclerosis formation.

Keywords : used cooking oil, cholesterol, trans fatty acids

PENDAHULUAN

Aterosklerosis adalah pengerasan dan penebalan dinding pembuluh darah arteri yang terjadi karena proses pengendapan lemak, kompleks karbohidrat dan produk darah, jaringan ikat dan kalsium. Aterosklerosis adalah penyebab utama penyakit jantung koroner (Scott, *et al.*, 2002).

Salah satu faktor risiko utama aterosklerosis adalah dislipidemia. Dislipidemia merupakan kelainan fraksi lemak darah, yaitu ditandai dengan peningkatan kadar LDL dan penurunan kadar HDL. Jika kolesterol dalam metabolisme hati, menunjukkan kadar kolesterol berlebihan maka dapat mengganggu metabolisme sehingga kolesterol tersebut menumpuk di hati. Apabila keadaan ini dibiarkan untuk waktu yang cukup lama, maka kolesterol berlebih tersebut akan menempel di dinding pembuluh darah dan menimbulkan plak aterosklerosis. Pembentukan plak aterosklerosis melibatkan proses inflamasi sebagai *inisiator* maupun *propagator* (mempercepat proses pembentukan aterosklerosis). Bukti keterlibatan proses inflamasi terhadap pembentukan plak aterosklerosis adalah dengan ditemukannya peningkatan penanda inflamasi yaitu *interleukin-6* dan *tumor necrosis factor alfa* pada penderita penyakit kardiovaskuler. Faktor-faktor inflamasi ini dapat mempengaruhi terjadinya disfungsi endotel, pada kondisi hiperkolesterolemia yang dipicu pengeluarannya oleh makrofag (*foam cell*) akibat *ox-LDL* yang menghasilkan keadaan stress oksidatif (Scott, *et al.*, 2002; Subowo, 2009).

Asam lemak terutama sebagai ester dalam minyak dan lemak alami tetapi bisa terdapat dalam bentuk teresterifikasi sebagai asam lemak bebas yakni suatu bentuk transfor yang terdapat dalam plasma. Asam lemak yang terdapat dalam lemak alami biasanya adalah turunan rantai lurus yang mengandung atom karbon berjumlah genap. Rantai tersebut dapat jenuh (tidak mengandung ikatan rangkap) atau tidak jenuh (mengandung satu atau lebih ikatan rangkap). Pengaruh diet asam lemak jenuh dan kolesterol dapat meningkatkan kolesterol serum yang dapat menimbulkan aterosklerosis yang menjadi faktor utama terjadinya penyakit kardiovaskuler dini (<http://www.djamilah-najmuddin.com/antara-minyak-jelantah-stroke-dan-kanker>).

Minyak yang mengandung asam lemak tak jenuh jamak (*Polyunsaturated Fatty Acid/ PUFA*) diakui dapat menurunkan kolesterol darah serta meningkatkan nilai kesehatan lainnya. Namun jika digunakan untuk menggoreng secara berulang-ulang, maka asam lemak tidak jenuh (baik dari minyak penggoreng maupun dari makanan yang digoreng) akan berubah menjadi asam lemak "Trans", gugus peroksida serta senyawa radikal bebas lainnya yang dapat merangsang terjadinya keganasan. Sedangkan minyak yang mengandung asam lemak jenuh (*Saturated Fatty Acid/SFA*) lebih mampu bertahan terhadap panas dan tidak akan berubah menjadi asam lemak trans maupun senyawa berbahaya lainnya (Sillahi, 2000).

Asam lemak trans tidak hanya meningkatkan kadar kolesterol LDL, tetapi secara bersamaan juga menurunkan kadar kolesterol HDL (URL://WWW.1stholistic.com/Nutrition/hol_nutr_fat.htm). Tingginya kadar kolesterol total dalam plasma darah, kolesterol LDL, kolesterol VLDL serta rendahnya kolesterol HDL berhubungan dengan aterosklerosis koroner pada orang dewasa (URL://WWW.mercola.com/2000/June/10/trans_fats.htm). Data terkini dari *The Women's Health Study* menunjukkan bahwa penggunaan rasio kolesterol total/HDL kolesterol merupakan predictor risiko yang lebih kuat dibandingkan dengan hanya kolesterol LDL saja (<URL://WWW.coconutoil.com/John%20Kabara.pdf>).

Guna mengungkap lebih jauh tentang efek berbagai minyak terhadap metabolisme kolesterol dalam tubuh, telah dilakukan penelitian mengenai efek berbagai minyak pada metabolisme kolesterol terhadap tikus wistar. Minyak dipakai sebagai materi penelitian, karena minyak banyak mengandung asam lemak tak jenuh, tak jenuh dan asam lemak tak jenuh yang telah berubah menjadi asam lemak trans yang sangat berbahaya bagi kesehatan.

MATERI DAN METODE

Bahan

Bahan penelitian adalah berbagai jenis minyak (minyak kelapa, minyak curah, minyak jelantah, dan minyak babi). Untuk mengetahui efeknya terhadap metabolisme kolesterol, maka

masing-masing minyak diberikan kepada tikus coba. Sebanyak 25 ekor tikus wistar berkelamin jantan dan berwarna putih, dengan umur awal 2,5 bulan dan berat badan 150-200 g, digunakan dalam penelitian ini.

Bahan-bahan utama untuk penelitian ini adalah minyak kelapa, minyak curah, minyak jelantah, minyak babi, makanan standar pellet CP 552 (sebagai kontrol), dan air minum. Bahan-bahan untuk analisis kolesterol plasma darah tikus yaitu reagensia kolesterol standard solution CHOD-PAP (E. Merck, D-6100, Darmstadt, Germany), dan HDL-kolesterol yang berisi tungsten phosphoric acid 1,4 mmol/l dan magnesium klorida 8,6 mmol/L (E. Merck, D-6100, Darmstadt, Germany).

Peralatan

Alat-alat utama yang digunakan adalah kandang tikus, tabung darah yang ada EDTA untuk memperoleh plasma, sedangkan untuk analisis sampel darah digunakan beberapa alat antara lain micropipette Socorax ukuran 10 (Swiss Madle), Spectrophotometer (Hitachi Japan) dan tabung reaksi 100 mL.

Tempat Penelitian

Penelitian telah dilakukan di *Center study of Animal Diseases* (CSAD) Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana. Analisis kolesterol dilakukan di Laboratorium Biomedis fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Penelitian dilakukan selama 4 bulan (persiapan, pemeliharaan tikus, analisis plasma darah).

Cara Kerja

Pemeliharaan Tikus

Sebanyak 25 ekor tikus coba berumur 2,5 bulan, dipelihara selama 10 minggu. Adaptasi dilakukan selama satu minggu sebelum pakan perlakuan diberikan. Pakan dan minum diberikan secara *ad libitum*. Dua puluh lima tikus dibagi menjadi lima kelompok yaitu control, perlakuan 1, perlakuan 2, perlakuan 3 dan perlakuan 4, masing-masing 5 ekor tikus. Berat badan tikus ditimbang pada awal penelitian, setiap bulan, dan pada saat sebelum pengambilan darah. Kelompok kontrol hanya diberikan makanan standar, perlakuan 1 diberikan makanan standar dan minyak kelapa 2,5 ml/hari, perlakuan 2 diberikan makanan standar

dan minyak curah 2,5 ml/hari, perlakuan 3 diberikan makanan standar dan minyak jelantah 2,5 ml/hari dan perlakuan 4 diberikan makanan standar dan minyak babi 2,5 ml/hari. Setelah perlakuan selama 10 minggu sampel plasma darah diambil untuk pemeriksaan kolesterol total, LDL, HDL, trigliserida, VLDL dan rasio kolesterol total/HDL.

Pengambilan Darah Tikus

Setelah 10 minggu perlakuan tikus dipuaskan 14 jam, kemudian darah diambil lewat orbital mata. Sebelum pengambilan darah, tikus dibius dengan larutan eter. Darah ditampung 3 ml dan disentrifugasi dengan kecepatan 3500 rpm 5 menit.

Analisis Kolesterol Total, HDL, LDL, Trigliserida dan VLDL pada Sampel Darah

Penentuan kolesterol total plasma menggunakan metode CHOD-PAP menurut E. Merck. Metode CHOD-PAP merupakan uji enzimatis-kolorimetrik yang sangat spesifik untuk pengukuran pada daerah cahaya yang dapat dilihat oleh mata, dan dapat dibedakan dari yang lain karena fleksibilitasnya tinggi. Kolesterol total dihitung dengan cara: absorbansi sampel dibagi dengan absorbansi standar kolesterol (0,240) dikalikan dengan konstanta standar kolesterol (200mg/dl).

Prinsip analisis HDL menurut Human (1980), yaitu pemberian *phosphotungstic acid* dan ion magnesium ke dalam sampel sehingga kilomikron, VLDL dan LDL akan mengendap. Kadar HDL dihitung dengan jalan absorbansi sampel dikalikan 318 (mg/dl).

Pemeriksaan kolesterol LDL dilakukan dengan cara mengurangi total kolesterol dengan VLDL dan HDL, sedangkan perhitungan VLDL dilakukan dengan menggunakan trigliserida, dimana VLDL sama dengan seperlima (1/5) trigliserida.

Pemeriksaan trigliserida dilakukan dengan metode GPO-PAP. Trigliserida ditentukan setelah hidrolisis enzimatis dengan lipase. Indikator quinoneimin terbentuk dari hidrogen peroksida, 4-aminoantipirin dan 4-klorofenol dibawah pengaruh katalisa peroksida. Kadar trigliserida dihitung dengan cara: absorbansi sampel dibagi dengan absorbansi standar trigliserida (0,145) dikalikan dengan konstanta trigliserida (200mg/dl).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat Badan Tikus Wistar

Tikus jantan jenis wistar berwarna putih yang lahir tanggal 30 Desember 2013, dua puluh lima ekor tikus jantan dikandangkan secara individu sesuai dengan kaidah-kaidah pemeliharaan hewan untuk percobaan. Setelah dilakukan adaptasi selama satu minggu dan telah mencapai berat 150-200 g, maka tanggal 3 Maret 2014 dilakukan random alokasi menjadi 5 kelompok masing-masing 5 ekor. Kelompok kontrol adalah kelompok yang hanya diberikan makanan standar (CP 552), kelompok perlakuan 1 adalah kelompok yang diberikan makanan standar ditambah minyak kelapa 2,5 ml/ hr, kelompok perlakuan 2 adalah kelompok yang diberikan makanan standar ditambah minyak curah 2,5 ml/hr, kelompok perlakuan 3 adalah kelompok yang diberikan makanan standar ditambah minyak jelantah 2,5 ml/hr. sedangkan kelompok perlakuan 4 adalah kelompok perlakuan 1 ditambah minyak babi 2,5 ml/hr. Pada semua kelompok tikus coba juga diberikan air minum *ad libitum*.

Perlakuan diberikan selama 10 minggu. Pada hari terakhir penelitian tikus dpuasakan 12 jam kemudian dilakukan pengambilan darah dan dievaluasi sesuai dengan protocol penelitian. Perkembangan berat badan tikus selama 10 minggu disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Pada Gambar 1 dan Tabel 1 dapat dilihat berat badan ke 5 kelompok tikus pada awal penelitian hampir sama ($p>0,05$) dengan rata-rata berat badan kelompok kontrol adalah $154,54\pm 2,78$ g, kelompok perlakuan dengan minyak kelapa adalah $165,54\pm 11,59$ g, kelompok perlakuan dengan minyak curah adalah $165,72\pm 13,83$ g, kelompok perlakuan dengan minyak jelantah adalah $166,50\pm 4,28$ g, dan kelompok perlakuan dengan minyak babi adalah $152,80\pm 1,92$ g. Penambahan berat badan selama 10 minggu hampir sama untuk semua kelompok hewan coba yang diukur setiap bulan. Terjadi kenaikan berat badan yang bermakna pada bulan ke 2 penelitian ($p<0,05$). Jadi tidak ada pengaruh perlakuan terhadap penambahan berat badan tikus.

Tabel 1. Rata-rata perkembangan berat badan Tikus wistar

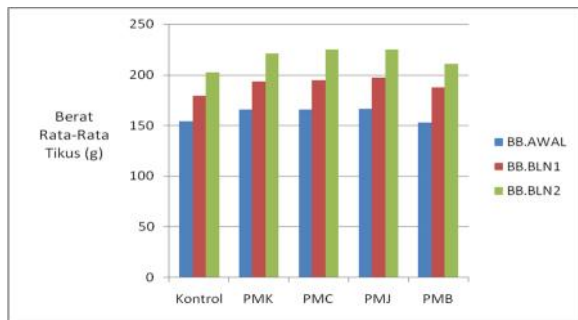
Kelompok	Kontrol	PMK	PMC	PMJ	PMB
BB.Awal	$154,54\pm 2,78^a$	$165,54\pm 11,59^a$	$165,72\pm 13,83^a$	$166,50\pm 4,28^a$	$152,80\pm 1,92^a$
BB.Bln1	$179,54\pm 7,02^a$	$193,44\pm 14,64^a$	$194,84\pm 25,82^a$	$196,98\pm 8,10^a$	$187,90\pm 15,08^a$
BB.Bln2	$202,48\pm 4,61^a$	$220,86\pm 17,38^a$	$235,16\pm 27,90^c$	$224,80\pm 15,32^a$	$210,58\pm 19,91^a$

Rata-rata \pm SD (n =5) yang diikuti dengan huruf yang berbeda (superscript) dalam baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata $p<0,05$; kelompok perlakuan 1(PMK = perlakuan minyak kelapa), kelompok perlakuan 2 (PMC = perlakuan minyak curah), kelompok perlakuan 3 (PMJ = perlakuan minyak jelantah), dan kelompok perlakuan 4(PMB = perlakuan minyak babi) dibandingkan dengan control

Tabel 2. Kadar rata-rata profil lipid plasma darah tikus

Kelompok	Kontrol	PMK	PMC	PMJ	PMB
Kol. Total	$60,20\pm 2,17^a$	$62,80\pm 2,68^b$	$75,20\pm 0,84^c$	$86,20\pm 0,84^d$	$65,80\pm 1,64^c$
LDL	$4,58\pm 0,40^a$	$3,42\pm 0,38^b$	$19,48\pm 0,23^c$	$31,28\pm 0,58^d$	$4,24\pm 0,17^a$
HDL	$42,02\pm 1,13^a$	$38,10\pm 2,00^b$	$38,04\pm 0,46^c$	$29,72\pm 0,46^d$	$41,72\pm 1,33^a$
TG	$66,00\pm 2,35^a$	$106,40\pm 2,51^b$	$87,80\pm 2,28^c$	$127,20\pm 0,84^d$	$99,20\pm 2,59^c$
VLDL	$13,04\pm 0,71^a$	$21,28\pm 0,50^b$	$17,56\pm 0,46^c$	$25,44\pm 0,17^d$	$19,84\pm 0,52^c$
Kol.t /HDL	$1,43\pm 0,02^a$	$1,64\pm 0,01^b$	$1,97\pm 0,01^c$	$2,90\pm 0,02^d$	$1,90\pm 0,54^c$

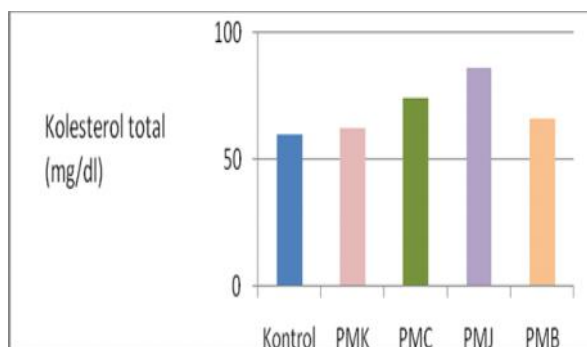
Rata-rata \pm SD (n =5) yang diikuti dengan huruf yang berbeda (superscript) dalam baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata $p<0,05$; kelompok perlakuan 1(PMK = perlakuan minyak kelapa), kelompok perlakuan 2 (PMC = perlakuan minyak curah), kelompok perlakuan 3 (PMJ = perlakuan minyak jelantah), dan kelompok perlakuan 4(PMB = perlakuan minyak babi) dibandingkan dengan control



Gambar 1. Rata-rata berat badan tikus wistar selama penelitian

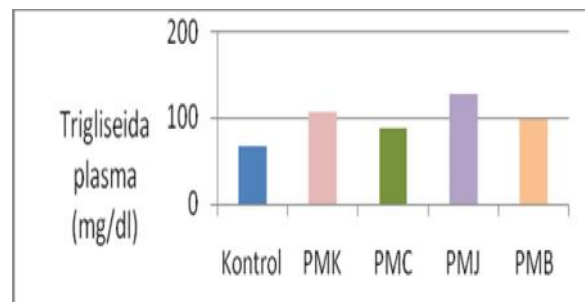
Profil Lipid Plasma

Tikus wistar yang diberikan perlakuan selama 10 minggu dan pada hari terakhir penelitian tikus dipuasakan selama 14 jam dengan menarik semua makanan dan minuman dari kandangnya, kemudian diambil darahnya dan dievaluasi sesuai protokol penelitian. Perbandingan rata-rata kolesterol total, LDL, HDL, trigliserida, VLDL, dan rasio kolesterol total/kolesterol HDL dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 2; 3; 4; 5; 6; 7.



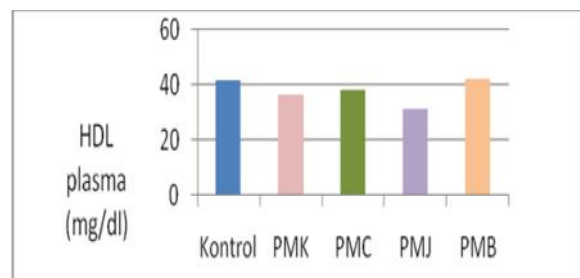
Keterangan :
 Kontrol adalah tikus yang diberikan makanan standar. PMK adalah tikus yang diberikan makanan standar + minyak kelapa 2,5 ml/hari. PMC adalah tikus yang diberikan makanan standar + minyak curah 2,5 ml/hari. PMJ adalah tikus yang diberikan makanan standar + minyak jelantah 2,5 ml/hari. PMB adalah tikus yang diberikan makanan standar + minyak babi 2,5 ml/hari. Kolesterol total kontrol paling rendah ($p < 0,05$). Perlakuan dengan minyak jelantah, kolesterol plasma paling tinggi ($p < 0,05$)

Gambar 2. Perbandingan rata-rata kolesterol total plasma darah tikus



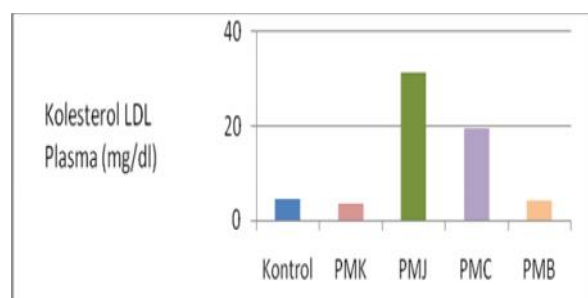
Keterangan :
 kelompok kontrol memberikan trigliserida paling rendah ($p < 0,05$). Trigliserida dari PMJ paling tinggi ($p < 0,05$).

Gambar 3. Perbandingan rata-rata Trigliserida plasma darah tikus



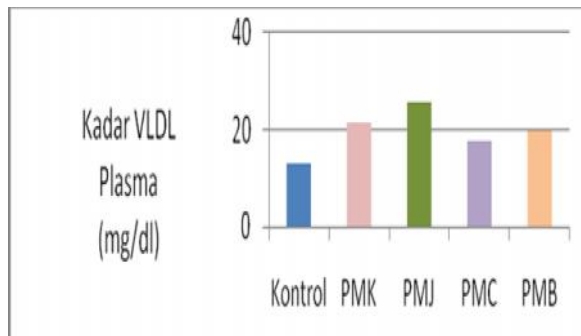
Keterangan :
 PMJ memberikan kadar HDL plasma paling rendah ($p < 0,05$). HDL plasma untuk kontrol, dan PMB hampir sama ($p > 0,05$).

Gambar 4. Perbandingan Perbandingan rata-rata kolesterol HDL plasma darah tikus rata-rata Trigliserida plasma darah tikus



Keterangan :
 PMJ menunjukkan kadar LDL paling tinggi ($p < 0,05$) dibandingkan kontrol, kemudian diikuti oleh PMC. Kontrol, PMK, dan PMB memberikan LDL hampir sama ($p > 0,05$)

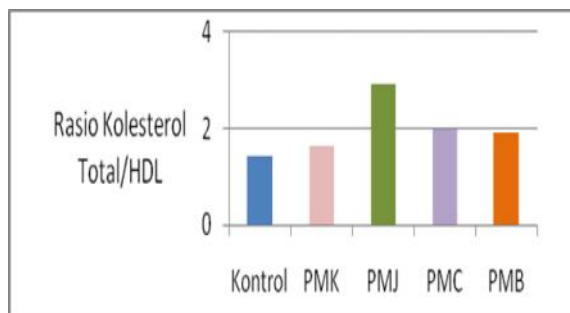
Gambar 5. Perbandingan rata-rata kolesterol LDL plasma darah tikus



Keterangan :

Perlakuan kontrol memberikan VLDL paling rendah ($p < 0,05$). VLDL dari PMJ paling tinggi ($p < 0,05$)

Gambar 6. Perbandingan rata-rata Kadar VLDL plasma darah tikus



Keterangan :

Rasio kolesterol total terhadap HDL dari PMJ paling tinggi ($p < 0,05$). Kontrol memberikan rasio paling rendah ($p < 0,05$)

Gambar 7. Perbandingan Rasio kolesterol total terhadap HDL

Berdasarkan data hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kelompok penelitian dengan minyak jelantah memberikan kenaikan rata-rata kolesterol total (Gambar 2) , LDL (Gambar 5), Trigliserida (3), VLDL (Gambar 6), rasio kolesterol total terhadap HDL (Gambar 7) yang bermakna ($p < 0,05$), dibandingkan dengan kontrol dan kelompok lain (PMK, PMC dan PMB). Pada PMJ juga terjadi penurunan rata-rata kolesterol HDL (Gambar 4) yang bermakna ($p < 0,05$), dibandingkan kelompok lain (Kontrol, PMK, PMC, PMB).

Pembahasan

Berdasar Tabel 2 dapat diketahui bahwa setelah 10 minggu, efek asam lemak dari berbagai

makanan atherogenik sudah mulai terlihat meskipun sangat kecil. Terjadi kecenderungan bahwa selama penelitian terjadi kenaikan kadar kolesterol total, trigliserida ,VLDL, LDL dan rasio kolesterol total/HDL (tetapi masih berada di bawah angka yang normal : 4 mg/dl) (Sitepoe, 1992), tetapi HDL menurun.

Terjadinya kenaikan kolesterol total dan LDL dan penurunan kadar HDL, akan menyebabkan terbentuknya resiko aterosklerosis. Namun kenaikan kolesterol total dalam plasma masih berada di bawah ambang batas maksimal (200 mg/dl). Demikian pula kenaikan LDL dan VLDL, masih berada di daerah normal.

Kadar kolesterol total pada plasma darah tikus yang diberi pakan berbagai minyak setelah 10 minggu, baik pada PMK, PMJ, PMC, dan PMB naik secara signifikan ($p < 0,05$) dibanding dengan kontrol. Kenaikan kolesterol total tertinggi tampak perlakuan dengan minyak jelantah (PMJ) ($p < 0,05$) dibanding dengan kelompok kontrol dan kelompok perlakuan lain (PMC, PMK dan PMB). Berdasar literatur bahwa minyak goreng yang belum dipakai mengandung asam lemak jenuh dan tak jenuh. Asam lemak tak jenuh jamak diakui dapat menurunkan kolesterol darah serta meningkatkan nilai kesehatan lainnya. Namun jika digunakan untuk menggoreng secara berulang-ulang yang disebut minyak jelantah, maka asam lemak tidak jenuh akan berubah menjadi asam lemak "Trans", gugus peroksida serta senyawa radikal bebas lainnya akan merangsang terjadi keganasan. Derajat ketidakjenuhan minyak akan menyusut bersamaan pertambahan suhu sehingga rantai asam lemak putus menjadi radikal-radikal bebas yang meningkatkan kolesterol darah makin tinggi sehingga beresiko untuk kesehatan (Tuminah, 2009; Admin, 2013). Sedangkan minyak yang mengandung asam lemak jenuh lebih mampu bertahan terhadap panas dan tidak akan berubah menjadi asam lemak trans maupun senyawa berbahaya lainnya (Mozaffarian, *et al.*, 2006; Tuminah, 2009). Artikel Efek Asam Lemak Jenuh Dan Asam Lemak Tak Jenuh "Trans" Terhadap Kesehatan. Media Peneliti dan Pengembang. Kesehatan. Volume XIX, Suplemen IIPuslitbang Biomedis dan Farmasi: S13-S20.

Kadar kolesterol HDL menurun secara nyata ($p < 0,05$) pada plasma darah tikus yang diberi pakan semua jenis minyak. Perlakuan

minyak jelantah pada tikus menurunkan kadar kolesterol HDL lebih tinggi ($p < 0,05$) dibanding kontrol dan kelompok lain (PMK, PMC, PMB).

Kadar kolesterol LDL, naik secara nyata ($p < 0,05$) dibandingkan dengan kontrol, kecuali pada perlakuan dengan minyak kelapa terjadi penurunan kolesterol LDL secara bermakna ($p < 0,05$) dibanding kontrol. kadar LDL pada PMB hampir sama dengan kontrol ($p > 0,05$).

Kadar VLDL dan rasio kolesterol total/HDL menunjukkan kenaikan yang signifikan ($p < 0,05$) pada semua perlakuan dibanding kontrol. Perlakuan dengan minyak jelantah menunjukkan kenaikan paling tinggi ($p < 0,05$).

Kadar trigliserida mengalami kenaikan yang signifikan pada semua perlakuan ($p < 0,05$). Perlakuan dengan minyak jelantah paling tinggi kadar gliseridanya ($p < 0,05$) dibanding kontrol.

Berdasarkan hasil analisis seperti disajikan pada Tabel 2 di atas, diketahui bahwa apabila setiap hari diberi pakan minyak, maka terjadi kenaikan kadar kolesterol total dalam darahnya. Pada 10 minggu, kadar kolesterol total dalam plasma darah tikus masih berada di bawah ambang batas maksimal (< 200 mg/dl), tetapi harus diwaspadai, bahwa jika minyak jelantah diberikan setiap hari, kadar kolesterol total dalam darah tikus akan terus naik (86,20 mg/dl), walaupun masih dibawah batas ambang (< 200 mg/dl).

Dengan demikian terdapat kecenderungan terbentuknya faktor resiko aterosogenik (Sitepoe, 1992), yaitu faktor yang mendorong peningkatan terbentuknya aterosklerosis. Kenaikan kolesterol total, LDL, trigliserida, VLDL dan rasio kolesterol total/HDL dan penurunan HDL pada perlakuan dengan minyak jelantah (PMJ) paling tinggi dibanding kontrol dan perlakuan lainnya, hal ini disebabkan karena minyak jelantah mengandung asam lemak "Trans" lebih banyak daripada asam lemak tak jenuh. Upaya mencegah terjadinya hiperkolesterolemia, perlu digunakan minyak goreng dengan rasio asam lemak tak jenuh dan asam lemak jenuh tinggi, dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah sekitar 21,39 mg/100cc (Sitepoe, 1992), perlu diwaspadai penggunaan minyak goreng yang berulang-ulang (minyak jelantah) untuk menjaga kesehatan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada kecenderungan kenaikan kadar kolesterol total, LDL, Trigliserida, VLDL, rasio kolesterol total/HDL dan penurunan kolesterol HDL plasma darah tikus yang diberi pakan berbagai jenis minyak baik minyak kelapa, minyak curah, minyak jelantah dan minyak babi, setiap hari secara *ad libitum*.

Kenaikan kadar kolesterol total, LDL, VLDL, Trigliserida dan rasio kolesterol total/HDL dan penurunan kadar HDL dalam plasma darah tikus yang diberi pakan minyak jelantah, lebih tinggi bila dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan yang lain (PMK, PMC, PMB), walaupun masih di bawah batas ambang maksimal, namun perlu diwaspadai penggunaannya.

Saran

Perlu dilakukan perlakuan lebih dari 10 minggu dengan memberikan pakan berbagai minyak terutama minyak jelantah pada tikus, agar terlihat lebih jelas dampak negatif dari minyak jelantah yang mengandung asam lemak jenuh dan asam lemak "trans" yang sangat berbahaya bagi kesehatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Atas bantuan yang diberikan selama penelitian, penulis ucapkan terima kasih kepada Sdr. Ketut Ratnayani sebagai anggota peneliti. Juga kepada Universitas Udayana atas bantuan dana BOPTN untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Admin, 2013, Kenapa Minyak Jelantah Itu Berbahaya? <http://ikiopo.com/kenapa-minyak-jelantah-itu-berbahaya>
- Djamilah-Najmuddin, 2013, <http://www.djamilah-najmuddin.com/antara-minyak-jelantah-stroke-dan-kanker>, Maret 12th, 2013
- Health Risks from Processed Foods and the Dangers of Trans Fats, [cited2003Oct],

- Available from: URL://www.mercola.com/2000/June/10/trans_fats.htm
- Health Oils from the Tree of Life (Nutritional and Health Aspects of Coconut Oil), [cited 2004 Jan], Available from :URL://www.coconutoil.com/John%20Kabara.pdf.
- Health Risks from Processed Foods and the Dangers of Trans Fats, [cited 2003 Oct], Available from :URL://www.mercola.com/2000/June/10/trans_fats.htm
- Health Risks from Processed Foods and the Dangers of Trans Fats, [cited 2003 Oct], Available from: URL://www.mercola.com/2000/June/10/trans_fats.htm
- Health Oils from the Tree of Life (Nutritional and Health Aspects of Coconut Oil), [cited 2004 Jan], Available from :URL://www.coconutoil.com/John%20Kabara.pdf
- Health Risks from Processed Foods and the Dangers of Trans Fats, [cited 2003 Oct]. Available from :URL://www.mercola.com/2000/June/10/trans_fats.htm
- Human, S., 1980, Human Gessellschaft for Biochemistry and Diagnostica. Silberbachtrebue, Germany
- Mozaffarian D, Katan MB, Ascherio A, and Stampfer MJ, 2006, Willet WC. Trans fatty Acids and Cardiovascular Disease, *The N Engl JMed.*, 354 : 1601-1613
- Silalahi J., 2000, Hypocholesterolemic Factors in Food : A Review, *Indonesian Food and Nutrition Progress*, 7 (1) : 26-35
- Sitepoe, M., 1992, *Kolesterolfobia, Keterkaitannya dengan Penyakit Jantung*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Scott M. Grundy, M.D., Diane Becker, Sc.D., Luther T., Clark, M.D., Richard S. Cooper, M.D., Margo A. Denke, M.D., Wm. James Howard, M.D., Donald B. Hunninghake, M.D., D. Roger Illingworth, M.D., Ph.D., Russell V. Luepker, M.D., M.S., Patrick McBride, M.D., M.P.H., James M. McKenney, Pharm.D., Richard C. Pasternak, M.D., F.A.C.C., Neil J. Stone, M.D., and Linda Van Horn, Ph.D., R.D., 2002, National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III), *Circulation Journal of the American Heart Association*, 106 : 3143
- Subowo, 2009, *Imunobiologi Edisi 2*, CV Sagung Seto, Jakarta
- Tuminah, S., 2009, Artikel Efek Asam Lemak Jenuh Dan Asam Lemak Tak Jenuh "Trans" Terhadap Kesehatan. Media Peneliti dan Pengembang. Kesehatan. Volume XIX, *Suplemen II Puslitbang Biomedis dan Farmasi*, h. S13-S20