EFEK EKSTRAK ETANOL BIJI KEDELAI (*Glycine max* L.merr) VARIETAS *DETAM* 1, DAUN JATI BELANDA (*Guazuma ulmifolia*), DAN KOMBINASINYA TERHADAP KADAR TRIGLISERIDA TIKUS WISTAR JANTAN YANG DIINDUKSI PAKAN TINGGI LEMAK

Meilinah Hidayat[1], Sijani Prahastuti [2], Selvina Christiany [3]

1. Bagian Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha
2. Bagian Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha
3. Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha

Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha
Jl. Prof. drg. Suria Sumantri MPH no.65 Bandung 40164 Indonesia

Abstrak

Latar Belakang : Peningkatan kadar trigliserida dalam darah merupakan salah satu faktor risiko terjadinya dislipidemia. Pengobatan terhadap dislipidemia antara lain menggunakan statin. Selain statin, tanaman obat seperti kedelai *Detam* 1 dan daun Jati Belanda menjadi pilihan dalam mencegah dan mengobati dislipidemia.

Tujuan : Mengetahui pengaruh Ekstrak Etanol Kedelai *Detam* 1 (EEKD), Ekstrak Etanol Jati Belanda (EEJB), dan kombinasinya dalam menurunkan kadar trigliserida tikus Wistar jantan yang diinduksi pakan tinggi lemak (PTL) dan potensinya dibandingkan Simvastatin.

Metode : Eksperimental laboratorium sungguhan. Tiga puluh enam ekor tikus Wistar jantan dibagi dalam 6 kelompok : kelompok perlakuan negatif (KN), kelompok yang diberi Simvastatin (KP), kelompok perlakuan standard (KS), kelompok yang diberi EEKD 10 mg dan EEJB 20 mg (P1), kelompok yang diberi EEKD 30 mg (P2), dan kelompok yang diberi EEJB 30 mg (P3). Setiap kelompok diinduksi PTL selama 42 hari, kecuali KS. Pada hari ke-15 ditambah pemberian akuades, simvastatin, EEKD, EEJB, dan kombinasinya sesuai kelompok perlakuan selama 28 hari. Parameter yang diamati adalah kadar trigliserida serum. Kadar trigliserida serum diukur dengan metode *Cholesterol Oxidase-p-aminophenazone* (CHOD-PAP). Analisis statistik persen penurunan kadar trigliserida dengan Uji Analisis Varian (ANAVA) dilanjutkan dengan Uji *Tukey Highest Significant Difference* (HSD) dengan $\alpha = 0,05$.

Hasil : Hasil ANAVA didapatkan F hitung = 38,011 dan p = 0,000 menunjukan terdapat perbedaan penurunan kadar trigliserida yang sangat signifikan. Hasil uji *Tukey* HSD pada P1 dibandingkan P2 dan P3 menunjukan perbedaan yang sangat bermakna ($p < 0,05$). Pada P1 dibandingkan dengan KP menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan ($p > 0,05$).

Simpulan : Kombinasi EEKD 10 mg : EEJB 20 mg memiliki potensi lebih baik dibandingkan dosis tunggalnya dan mempunyai potensi setara dengan Simvastatin dalam menurunkan kadar trigliserida pada tikus Wistar jantan yang diinduksi PTL.

Kata kunci : trigliserida, EEKD, EEJB, kombinasi, dislipidemia.

EFFECT OF ETHANOL EXTRACT OF SOYBEAN (Glycine max **L. merr***) VARIETY DETAM 1, JATI BELANDA LEAVES (Guazuma ulmifolia), AND THEIR COMBINATION OF TRIGLYCERIDES IN MALE WISTAR RAT INDUCED BY HIGH FAT FEEDING*

Meilinah Hidayat[1], Sijani Prahastuti [2], Selvina Christiany [3]

1. Department of Parasitology, Faculty of Medicine, Maranatha Christian University
2. Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Maranatha Christian University
3. Faculty of Medicine, Maranatha Christian University

Faculty of Medicine, Maranatha Christian University
Jl. Prof. drg. Suria Sumantri MPH no.65 Bandung 40164 Indonesia

Abstract

Background *: Elevated levels of triglycerides in the blood is included as one of the risk factors of dyslipidemia. Statin is used as treatment of dyslipidemia. In additon to statins, medicinal plants such as soybeans Detam 1 and Jati Belanda leaves became an option in preventing and treating dyslipidemia.*

Aim *: Measuring the effect of Ethanol Extract of Soybean Detam 1 (EEDS), Ethanol Extract of Jati Belanda leaves (EEJB), and triglyceride levels in losing combination in male Wistar rat induced high-fat feed (HFF) and its potential when compared to Simvastatin.*

Methods *: True Laboratory Experimental. Thirty-six male Wistar rats was divided in 6 groups, namely: negative treatment group (NG), A Simvastatin Group (PG), standard treatment group (SG), A EEDS 10 mg : EEJB 20 mg group (P1), A EEDS 30 mg group (P2), and A EEJB 30 mg group (P3). Each group was induced HFF for 42 days, except the SG. On the 15th day akuades, simvastatin plus, EEDS, EEJB, combination of the EEDS and EEJB were given respectively for each treatment gropus for 28 days. The parameters observed were the levels of serum triglycerides, measured by Cholesterol Oxidase-p-aminophenazone (CHOD-PAP) method. Data was analyzed with Test Variant Analysis (ANAVA) followed by the Tukey Highest Significant Difference (HSD).*

Result *: The results showed highly significant differences triglyceride levels ($p < 0,001$). Tukey HSD showed significant differences between P1, P2 and P3 ($p < 0,05$).*

Conclusion *: The combination of EEDS and EEJB has better potential than solitary uses of each and has same potential as Simvastatin in lowering triglycerides levels in male Wistar rats induced HFF.*

Keywords *: triglycerides, EEDS, EEJB, combination, dyslipidemia*

Pendahuluan

Dislipidemia adalah sebuah gangguan metabolisme lipoprotein yang dimanifestasikan oleh peningkatan kolesterol total, *low-density lipoprotein* (LDL) kolesterol, trigliserida, dan penurunan *high-density lipoprotein* (HDL) kolesterol dalam darah[1].

Di Indonesia prevalensi dislipidemia semakin meningkat. Penelitian di Jakarta 1988 menunjukkan bahwa kadar rata-rata kolesterol total pada wanita adalah 206,6 mg/dl dan pria 199,8 mg/dl. Pada tahun 1993, meningkat menjadi 213,0 mg/dl pada wanita dan 204,8 mg/dl pada pria[2].

Upaya penatalaksanaan awal pada pasien dengan dislipidemia adalah modifikasi gaya hidup yang merupakan inti dari pengobatan non farmakologik berupa terapi nutrisi, latihan jasmani dan penurunan berat badan serta beberapa upaya lain seperti menghentikan merokok yang terbukti dapat meningkatkan HDL[3].

Penggunaan obat herbal telah diterima secara luas di hampir seluruh negara di dunia. Menurut *World Health Organization* (WHO), negara-negara di Afrika, Asia, dan Amerika Latin menggunakan obat herbal sebagai pelengkap pengobatan primer yang mereka terima. WHO merekomendasikan penggunaan obat tradisional termasuk herbal dalam pemeliharaan kesehatan masyarakat, pencegahan dan pengobatan penyakit kronis, penyakit degeneratif dan kanker[4].

Berdasarkan penelitian terdahulu, protein kedelai mengandung isoflavon dan protein yang terbukti dapat menurunkan kadar kolesterol. Selain itu, ekstrak etanol dari daun jati Belanda (*Guazuma ulmifolia*) memiliki zat aktif tanin yang juga berpotensi menurunkan kadar trigliserida dalam darah[5].

Dalam penelitian ini bahan penelitian yang digunakan adalah biji kedelai unggulan varietas *Detam* I yang ditanam di perkebunan Balitkabi Malang dan daun jati Belanda yang ditanam di perkebunan Bumi Herbal Dago untuk diuji aktivitas antikolesterol. Selanjutnya bahan penelitian ini dibuat ekstrak etanol, yaitu Ekstrak Etanol Kedelai *Detam* I (EEKD) dan Ekstrak Etanol Daun Jati Belanda (EEJB).

Hasil penelitian sebelumnya : EEKD mengandung fenolik, H2SO4 flavonoid, triterpenoid, steroid, saponin, tanin dan quinon, tapi tidak ada alkaloid, LD dari EEKD 50: 323,5 ppm. EEJB mengandung fenolik, H2SO4 triterpenoid flavonoid, tanin dan quinon, tapi tidak ada alkaloid steroid, saponin, LD dari EEJB 50: 367,6 ppm. Penghambatan terbaik dari aktivitas enzim lipase pankreas sebesar 19,726 U/ L adalah kombinasi dari EEKD 10 mg dan EEJB 20 mg.

Pada penelitian selanjutnya, dilakukan penelitian terhadap penurunan trigliserida dengan dosis tunggal EEKD 20 mg, EEJB 20 mg, dan kombinasi EEKD dan EEJB (1:1, 1:2, 2:1). Hasil menunjukkan penurunan trigliserida terbaik adalah kombinasi dari EEKD 10 mg dan EEJB 20 mg. Penelitian tahun ketiga akan dilakukan dengan dosis tunggal EEKD 10 mg : EEJB 20 mg.

Penelitian terhadap efek biji kedelai *Detam* 1 dan daun Jati Belanda membandingkan sediaan kombinasi dengan dosis yang lebih

tinggi (30 mg) belum dilakukan dan penelitian ini dilakukan untuk memastikan dosis terbaik.

Tujuan Penelitian

Mengetahui kombinasi Ekstrak Etanol Kedelai *Detam* I (EEKD) 10 mg dan Ekstrak Etanol Daun Jati Belanda (EEJB) 20 mg mempunyai potensi lebih baik dibandingkan dosis tunggal EEKD 30 mg dan EEJB 30 mg dan mempunyai potensi setara Simvastatin dalam menurunkan kadar trigliserida pada tikus Wistar jantan yang diinduksi pakan tinggi lemak.

Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan eksperimental laboratorium sungguhan. Tikus dibagi dalam 6 kelompok secara acak dengan masing-masing kelompok terdiri dari 6 ekor tikus dan mendapat perlakuan yang berbeda.

Subjek penelitian menggunakan tikus Wistar jantan yang diinduksi pakan tinggi lemak yang diperoleh dari Sekolah Tinggi Ilmu Hayati (STIH), Institut Teknologi Bandung.

Alat yang digunakan, antara lain kandang tikus, tempat makan dan minum tikus masing-masing 36 buah, alat pembuat pakan tikus, sonde oral.

Bahan yang digunakan ekstrak kedelai *Detam* 1, ekstrak daun jati belanda, *aquadest*, kit uji trigliserida, dan bahan pengikat PVP.

Hewan coba diadaptasi selama 7 hari sebelum perlakuan dengan diberi pakan standar. Pada hari perlakuan ke-1 sampai hari ke-14, semua hewan uji diberi pakan tinggi lemak saja. Pada hari ke-15 sampai hari ke-42 tikus diberi pakan tinggi lemak dan disonde dengan ekstrak kedelai dan ekstrak daun jati belanda dengan dosis kelompok P1 (kedelai : jati belanda 10mg : 20mg), kelompok P2 (kedelai 30mg), kelompok P3 (jati belanda 30mg) sedangkan kelompok kontrol negatif (KN) hanya diberi pakan tinggi lemak dan akuades, dan kelompok kontrol positif (KP) diberi pakan tinggi lemak dan Simvastatin.

Kadar trigliserida tikus diamati pada hari ke 0, 15, dan 43. Analisis dengan cara mengukur kadar trigliserida serum menggunakan metode CHOD-PAP (*Cholesterol Oxidase-p-aminophenazone*) dengan prinsip pengujian secara kolorimetri enzimatis.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Hasil pengukuran kadar trigliserida hari ke-0 dan hari ke-15 ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata Kadar Trigliserida Hari ke-0 dan Hari-15

Kelompok Perlakuan	Rerata Kadar Trigliserida (mg/dL)	
	Hari ke-0	Hari ke-15
KN	96.7	108.3
KP	102	117.2
KS	104.2	108.5
P1	105.2	118.2
P2	109.2	122.2
P3	106.2	119.8

Keterangan :
KN : kontrol negatif, induksi pakan tinggi lemak dengan pemberian aquades
KP : kontrol positif, induksi pakan tinggi lemak dengan pemberian simvastatin
KS : kontrol standard, tanpa perlakuan apapun
P1 : induksi pakan tinggi lemak dengan pemberian EEKD dosis 10mg dan EEJB dosis 20mg
P2 : induksi pakan tinggi lemak dengan pemberian EEKD dosis 30mg
P3 : induksi pakan tinggi lemak dengan pemberian EEJB dosis 30mg

Hasil rerata kadar trigliserida pada hari ke-0 yaitu setelah diadaptasi selama 7 hari berkisar antara 96.7-109.2 mg/dL dan rerata kadar trigliserida pada hari ke-15 berkisar antara 108,3-122,2 mg/dL. Setelah diukur kadar trigliserida, hewan coba sebanyak 36 tikus dikelompokkan menjadi 6 kelompok secara acak. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antar kelompok perlakuan dilakukan uji homogenitas *levene* yang ditunjukan pada tabel 2.

Tabel 2. Uji Homogenitas Kadar Trigliserida Hari ke-0

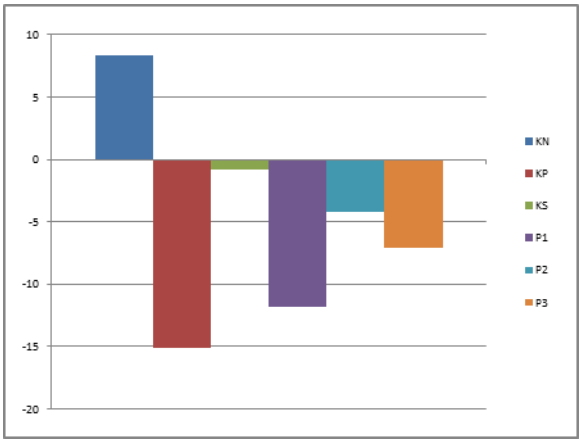
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.056	5	30	.099

Pada hasil uji homogenitas *levene* kadar trigliserida hari ke-15 didapatkan p=0,099. Hal ini menunjukan tidak terdapat perbedaan antara kelompok perlakuan. Setelah perlakuan diukur kembali kadar trigliserida (TG3) yaitu pada hari ke-43 yang ditunjukan pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata Kadar Trigliserida hari ke-43

Kelompok Perlakuan	Rerata kadar Trigliserida (mg/dL)		Presentase Penurunan (%)
	Hari ke-15	Hari-43	
KN	108.3	117.3	-8.3
KP	117.2	99.5	15.1
KS	108.5	107.7	0.8
P1	118.2	104.2	11.8
P2	122.2	117.5	4.2
P3	119.8	111.3	7.1

Berikut ini adalah grafik yang menggambarkan persentase penurunan kadar trigliserida pada setiap kelompok hewan coba.



Gambar 1. Grafik Persentase Penurunan Kadar Trigliserida

Hasil rerata kadar trigliserida hari ke-43 berkisar antara 99,5-117,5 mg/dL. Setelah pengukuran kadar trigliserida hari ke-43 maka di dapatkan hasil presentase penurunan kadar trigliserida selama perlakuan. Penurunan kadar trigliserida terbanyak pada KP sebanyak 15,1 %, kemudian diikuti oleh kelompok P1 sebanyak 11,8 %, P3 sebanyak 7,1 %, dan P2 sebanyak 4,2 %. Hasil presentase penurunan kadar trigliserida dihitung dengan rumus :

$$\frac{Kadar\ trigliserida\ hari\ ke-15\ \left(\frac{mg}{dL}\right) - Kadar\ trigliserida\ hari\ ke-43\ \left(\frac{mg}{dL}\right)}{Kadar\ trigliserida\ hari\ ke-15\ \left(\frac{mg}{dL}\right)}\ x\ 100\%$$

Tabel 4. Uji Normalitas Data

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
1	.115	36	.200*	.976	36	.606

Pada uji normalitas data dengan Shapiro-Wilk didapatkan p = 0,606 dan Kolmogorov-smirnov p = 0,2. Hal ini menunjukan data berdistribusi normal.

Tabel 5. Uji Homogenitas Levene

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.461	5	30	.232

Pada uji Homogenitas *Levene* didapatkan p = 0,232. Hal ini menunjukan varian data homogen Setelah terpenuhi syarat uji ANAVA maka dilanjutkan Uji ANAVA yang tunjukan pada tabel 6.

Tabel 6. Uji ANAVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2075.062	5	415.012	38.011	.000
Within Groups	327.549	30	10.918		
Total	2402.611	35			

Pada hasil uji ANAVA didapatkan F hitung lebih besar dari F tabel dan p = 0,000. Hal ini menunjukan terdapat perbedaan yang sangat bermakna minimal pada sepasang kelompok perlakuan (p < 0,01). Untuk mengetahui kelompok perlakuan mana yang berefek menurunkan kadar trigliserida, yaitu dengan uji *Tukey* HSD yang ditunjukan pada tabel 7.

Tabel 7. Uji Beda Rata-rata Metode Tukey HSD

	KN	KP	KS	P1	P2	P3
KN		**	**	**	**	**
KP			**	NS	**	**
KS				**	NS	*
P1					**	NS
P2						NS
P3						

Keterangan :
KN : kontrol negatif, induksi pakan tinggi lemak (PTL) dengan pemberian aquades
KP : kontrol positif, induksi pakan tinggi lemak (PTL) dengan pemberian simvastatin
KS : kontrol standard, tanpa perlakuan apapun
P1 : induksi pakan tinggi lemak (PTL) dengan pemberian EEKD dosis 10mg dan EEJB dosis 20mg
P2 : induksi pakan tinggi lemak (PTL) dengan pemberian EEKD dosis 30mg
P3 : induksi pakan tinggi lemak (PTL) dengan pemberian EEJB dosis 30mg
* : signifikan
** : sangat signifikan
NS : tidak signifikan

Pada hasil uji *Tukey* HSD, kelompok P1, P2 dan P3 dibandingkan dengan KN didapatkan hasil yang sangat signifikan dengan p < 0,05, kemudian kelompok P1 dibandingkan dengan P2 didapatkan hasil yang sangat signifikan dengan p < 0,05. Hal ini menunjukan bahwa kelompok P1

yang diberikan EEKD 10 mg: EEJB 20 mg , P2 yang diberikan EEKD 30 mg, dan P3 yang diberikan EEJB 30 mg berefek menurunkan kadar trigliserida.

Kelompok P1 dibandingkan dengan P3 didapatkan hasil yang tidak signifikan dengan $p > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok P1 yang diberikan EEKD 10 mg: EEJB 20 mg mempunyai potensi yang setara dengan pemberian EEJB 30 mg dalam menurunkan kadar trigliserida.

Kelompok P1 dibandingan dengan KP didapatkan hasil yang tidak signifikan dengan $p > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok P1 yang diberikan EEKD 10 mg: EEJB 20 mg mempunyai potensi yang setara dengan Simvastatin dalam menurunkan kadar trigliserida.

Pembahasan

Penelitian sebelumnya, dilakukan terhadap penurunan trigliserida dengan dosis tunggal EEKD 20 mg, EEJB 20 mg, dan kombinasi EEKD : EEJB (1:1, 1:2, 2:1) dengan kontrol positif Fenofibrat. Didapatkan hasil.EEKD dan EEJB dosis tunggal dan kombinasinya mempunyai potensi setara dengan Fenofibrat dalam menurunkan trigliserida pada tikus Wistar jantan yang diinduksi PTL. Jika dibandingkan dengan penelitian ini, Simvastatin mempunyai potensi lebih baik dibandingkan EEKD dan EEJB dosis tunggal dalam menurunkan kadar trigliserida pada tikus Wistar Jantan yang diinduksi PTL.

Pada hasil uji *Tukey* HSD, kelompok P1 terdapat hasil tidak signifikan dibanding dengan kontrol positif. Hal ini menunjukan kelompok P1 yang di beri EEKD 10 mg : EEJB 20 mg mempunyai potensi yang setara dengan Simvastatin 0,225 mg. Hal ini karena kedelai dan daun jati belanda sama-sama mengandung triterpenoid flavonoid, dan tanin. Tetapi kedelai *Detam* 1 mempunyai senyawa metabolit sekunder yang tidak terdapat didalam daun jati belanda yaitu steroid dan saponin. Penggunaan kombinasi kedelai dan daun jati Belanda mampu meningkatkan efek keduanya secara sinergis dalam menurunkan kadar trigliserida pada tikus Wistar jantan yang diinduksi pakan tinggi lemak dibandingkan pemakaian secara tunggal.

Sedangkan kelompok P2 (PTL + EEKD 30 mg) dan P3 (PTL + EEJB 30 mg) didapatkan hasil berbeda sangat signifikan terhadap KP (kontrol positif yaitu diberi PTL dan Simvastatin 0,225 mg). Hal ini menunjukan Kelompok P2 dan P3 tidak mempunyai potensi yang sama dengan Simvastatin dosis 0.225 mg.

Flavonoid berperan sebagai antioksidan yang dapat menurunkan kadar trigliserida, dengan cara meningkatkan aktivitas enzim lipoprotein lipase yang berperan dalam proses hidrolisis trigliserida menjadi asam lemak. Flavonoid juga menghambat HMG-KoA reduktase dalam menurunkan kadar trigliserida dalam darah[6].

Saponin dapat menurunkan kadar kolesterol darah dengan mengikat lemak yang terdapat dalam lumen usus dan membentuk senyawa kompleks yang tidak larut dan tidak dapat diserap oleh mukosa usus. Dengan demikian, kolesterol akan dibuang melalui

feses sehingga terjadi penurunan kadar kolesterol[7].

Tanin dapat menurunkan kadar kolesterol darah dengan cara menghambat pembentukan kolesterol yaitu bereaksi dengan protein mukosa dna sel epitel usu sehingga terjadi penghambatan penyerapan kolesterol (Bruneton, 1999). Tanin juga berfungsi menghambat enzim lipase pankreas[8].

Lesitin berfungsi menghambat enzim HMG-KoA reduktase dan menurunkan penyerapan kolesterol di usus[9]. Lesitin juga meningkatkan alfa-7-hidroksilase kolesterol dan menurunkan aktivitas microsomal *Acyl-coenzyme A Cholesterol Acyl Transferase* (ACAT) (Blanc, et al., 2008).

Ekstrak steroid merupakan salah satu zat yang berguna untuk memperlancar peredaran darah. Selain itu steroid juga berguna untuk merangsang pembentukan hormon testosteron yang berpengaruh terhadap pembentukan protein kompleks yang memiliki kerapatan jenis tinggi, seperti halnya HDL yang merupakan salah satu senyawa protein dengan kepadatan tinggi.

Fungsi senyawa triterpenoid hampir sama dengan steroid yaitu memperlancar peredaran darah dan berguna sebagai anti hiperlipidemia. Hiperlipidemia merupakan salah satu gangguan yang disebabkan tingginya kadar lemak total dalam darah dan salah satu jenis lemak total dalam tubuh adalah trigliserilida (Dimoji, 2013).

Simpulan

1. Kombinasi dari Ekstrak Etanol Kedelai *Detam* 1 (EEKD) 10 mg dan Ekstrak Etanol Jati Belanda (EEJB) 20 mg mempunyai potensi lebih baik dibandingkan Ekstrak Etanol Kedelai *Detam* 1 (EEKD) 30 mg dalam menurunkan kadar trigliserida pada tikus putih galur Wistar jantan yang diinduksi pakan tinggi lemak.
2. Kombinasi dari Ekstrak Etanol Kedelai *Detam* 1 (EEKD) 10 mg dan Ekstrak Etanol Jati Belanda (EEJB) 20 mg mempunyai potensi setara dengan Simvastatin dalam menurunkan kadar trigliserida pada tikus putih galur Wistar jantan yang diinduksi pakan tinggi lemak.

Daftar Pustaka

1. MedicineNet. Definition of dyslipidemia. 2012. Available from http://www.medicinenet.com/script/main/art.asp?articlekey=33979.
2. Anwar B. Dislipidemia sebagai faktor risiko jantung koroner. 2004. Available from repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/3505/3/gizi-bahri-3.pdf.txt.
3. Syahbuddin S. Perkembangan mutakhir dislipidemia aterogenik pada diabetes melitus tipe-2 dan sindroma metabolik. 2005. h. 117-123.
4. Kumalasari LOR. Pemanfaatan obat tradisional dengan pertimbangan manfaat dan keamanannya. 2006. Available from http://tunjung.mhs.unismus.ac.id/files/2012/10/lusia03011.pdf.
5. Rahardjo SS. Pengaruh ekstrak etanol daun jati belanda (*Guazuma ulmifolia*) terhadap aktivitas enzim lipase serum *Rattus norvegicus*. 2004.
6. Fithriani NA. Pengaruh pemberian ekstrak bawang merah (*Allium ascalonicum*) terhadap kadar trigliserida serum tikus Wistar hiperlipidemia. 2010 [cited December 13th, 2011]. Available from http://eprints.undip.ac.id/23665.
7. Cornell University. Saponins. 2008 [cited February 23rd, 2009]. Available from http://en.wikipedia.org/wiki/Saponin.
8. Silitonga RT. Daya inhibisi ekstrak daun jati belanda dan bangle terhadap aktivitas

lipase pankreas sebagai anti obesitas. 2008.
9. Mourad AM, Pincinato ED, Mazzola PG, Sabha M, Morcil P. Influence of soy lecithin administration on hypercholesterolemia. 2010. Hindawi Publihsing Corporation.