

**PENGARUH ASUPAN BUBUR KACANG KEDELAI DAN LATIHAN INTENSITAS
SEDANG TERHADAP KADAR LDL KOLESTEROL TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)
JANTAN GALUR WISTAR YANG DIBERI DIET TINGGI LEMAK**

Martia Rahmawati, dr. Khairun Nisa, M.Kes, AIFO.

Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

No. Telp: 085766889232. Email: martiarahmawati@yahoo.com

Konsumsi lemak berlebihan dapat meningkatkan kemungkinan terjangkitnya penyakit pembuluh darah dan jantung. Kadar kolesterol meningkat dapat diturunkan melalui pola dan gaya hidup yang baik, salah satunya dengan latihan intensitas sedang dan konsumsi kacang kedelai, dapat mendegradasi lemak sebagai energi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh asupan bubur kacang kedelai dan latihan intensitas sedang terhadap kadar LDL pada tikus putih jantan yang diberi diet tinggi lemak. Dalam penelitian ini digunakan metode eksperimental *pre* dan *post-test design*. Subjek penelitian berupa tikus galur wistar 24 ekor. Kelompok A (latihan intensitas sedang dan asupan bubur kacang kedelai), kelompok B (latihan intensitas sedang), kelompok C (asupan bubur kacang kedelai), kelompok D (kontrol). Uji normalitas yang digunakan yaitu, (*shapiro-wilk* $p > 0,05$), uji homogenitas (*levene's* $p > 0,05$), uji t-berpasangan dan uji *one-way anova* pada seluruh kelompok perlakuan dan kontrol. Dari hasil penelitian didapatkan penurunan kadar *LDL* kelompok A ($66,60 \pm 3,9$ menjadi $60,8 \pm 4,91$), kelompok B ($67,80 \pm 3,70$ menjadi $64,0 \pm 3,53$), kelompok C ($66,2 \pm 3,89$ menjadi $63,60 \pm 5,17$) dan kelompok D ($63,60 \pm 5,17$ menjadi $62,60 \pm 5,98$) Pada tikus yang diberi diet tinggi lemak. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa asupan bubur kacang kedelai yang diberikan pada hewan uji disertai dengan latihan intensitas sedang lebih efektif menurunkan kadar *LDL* kolesterol pada tikus.

Kata kunci: Kacang Kedelai, Latihan Intensitas Sedang, *LDL* kolesterol.

PENDAHULUAN

Pola dan gaya hidup *modern* seperti mengkonsumsi makanan siap saji, semakin menjadi budaya di dalam masyarakat. Fenomena ini menyebabkan kecenderungan yang dapat merugikan, karena konsumsi lemak berlebihan dapat

meningkatkan kemungkinan terjangkitnya penyakit pembuluh darah dan jantung (Chapman, 2006).

Kadar kolesterol darah yang tinggi dapat menyebabkan pengendapan pada dinding pembuluh darah bagian dalam, dan selanjutnya akan menghambat aliran darah

dan oksigen sehingga mengganggu metabolisme sel otot jantung (Branwald E *et al.*, 2005).

Kadar kolesterol dalam darah yang sebelumnya meningkat dapat diturunkan melalui pola dan gaya hidup yang baik. Hasil penelitian menemukan bahwa, dengan menurunkan total kolesterol sebanyak 10% dapat menurunkan risiko penyakit jantung koroner (PJK) sebanyak 15% dan penurunan risiko kematian sebanyak 11% (Soutar *et al.*, 2010).

Upaya pengobatan yang dilakukan untuk menurunkan kadar kolesterol adalah dengan menggunakan obat-obatan sintetis. Obat sintetis yang banyak dikonsumsi memiliki harga yang mahal dan efek samping yang banyak bila dikonsumsi. Hal tersebut mendorong berbagai usaha mencari alternatif lain. Upaya lain yang sangat mendukung percepatan keseimbangan kadar HDL dan LDL adalah dengan melakukan

jenis latihan fisik yang sesuai dan konsumsi tanaman yang dapat menurunkan kadar kolesterol (Mayo C, 2008)

Konsumsi kacang kedelai yang disertai latihan fisik intensitas sedang lebih dari 1 jam, kemungkinan dapat menurunkan kadar LDL. Untuk membuktikan hal tersebut, perlu diuji coba agar diperoleh fakta yang jelas. Untuk uji coba ini diperlukan hewan coba yang banyak kemiripan dengan manusia (Wang YM *et al.*, 2010).

Tikus dijadikan subjek penelitian, karena tikus salah satu jenis hewan yang banyak memiliki kemiripan dengan manusia, baik struktur, fungsi organ maupun pola mekanisme yang terjadi di dalam tubuh. (Bogi, 2009).

Hal inilah yang membuat peneliti tertarik untuk mengangkat permasalahan ini. Berdasarkan alasan tersebut maka peneliti ingin mengkaji secara mendalam mengenai “Pengaruh asupan bubur kacang kedelai

terhadap kadar LDL Kolesterol pada tikus yang diberi latihan intensitas sedang”

Menganalisis pengaruh asupan bubuk kacang kedelai (*Glycine max*) dan latihan intensitas sedang terhadap kadar LDL dalam darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur wistar yang diberi diet tinggi lemak.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah penelitian eksperimental murni, dengan menggunakan *pre* dan *post-test design*.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dan Laboratorium Duta Medika pada bulan Maret - April 2012

Populasi yang akan digunakan dalam penelitian adalah tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*). Sampel penelitian yang digunakan sebanyak 24 ekor yang dibagi dalam 4 kelompok dengan pengulangan sebanyak 6 kali, sesuai dengan

rumus Frederer. Menurut Frederer (1967), rumus penentuan sampel untuk uji eksperimental adalah

$$t(n-1) > 15$$

Dimana t merupakan jumlah kelompok percobaan dan n merupakan jumlah pengulangan atau jumlah sampel tiap kelompok. Penelitian ini akan menggunakan 4 kelompok perlakuan sehingga perhitungan sampel menjadi :

$$4(n-1) > 15$$

$$4n-4 > 15$$

$$4n > 19$$

$$n > 4,75$$

Jadi sampel yang akan digunakan tiap kelompok percobaan sebanyak 6 ekor ($n > 4,75$) dan jumlah kelompok yang akan digunakan adalah 4 kelompok sehingga penelitian ini akan menggunakan 24 ekor tikus dari populasi yang ada.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa timbangan tikus, timbangan analitik, sonde untuk pemberian oral, pipet mikro, tik

biru (untuk memindahkan Reagen) dan kuning (untuk memindahkan serum), sentrifuge, tabung, spektrofotometer sumifin 1904-F (*Semi Automatic*), alat tulis, kolam air buatan (Latihan Intensitas Sedang). Sedangkan bahan yang digunakan berupa bubur kedelai, makanan standar, tikus (pelet dan gabah), aquades, dan reagen untuk analisis LDL-Kolesterol.

Analisis data penelitian diproses dengan program *SPSS V. 17.0 for windows* dengan tingkat signifikansi $p < 0.05$, langkah-langkahnya sebagai berikut:

- 1) Uji Normalitas Data ($p > 0,05$)
- 2) Uji Homogenitas Data ($p > 0,05$)
- 3) Uji Parametrik (*Dependent t-test*)
- 4) Uji Parametrik (*One-Way Anova*)

PEMBAHASAN

Penelitian tentang asupan bubur kacang kedelai dan latihan intensitas sedang terhadap kadar *LDL* tikus putih (*Rattus*

norvegicus) jantan yang diberi diet tinggi lemak.

Tabel 1. Hasil pengukuran Kadar *LDL* kolesterol pada tikus sebelum dan 2 minggu sesudah perlakuan pada kelompok A, B, C dan D.

	KELOMPOK							
	A		B		C		D	
	blm	sdh	blm	Sdh	blm	sdh	blm	sdh
LDL (mg/dl)	63	56	72	68	65	62	60	58
	62	55	69	66	62	60	58	57
	69	65	65	62	68	67	68	68
	71	65	70	65	64	61	62	60
	68	63	63	59	72	70	70	70

Kelompok A: Latihan intensitas sedang selama 2 minggu yang disertai dengan pemberian bubur kacang kedelai selama 2 minggu

Kelompok B: Latihan intensitas sedang selama 2 minggu

Kelompok C: Asupan bubur kacang kedelai selama 2 minggu

Kelompok D: Kontrol

Hasil pengukuran kadar *LDL* kolesterol pada tikus sebelum dan sesudah 2 minggu perlakuan pada kelompok A, B, C dan D terdapat pada Tabel 1 diatas, dilanjutkan dengan uji normalitas *Shapiro-wilk* ($p > 0,05$) untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak, hasilnya menunjukkan data berdistribusi normal ($p=0,621$). Untuk mengetahui data berdistribusi homogen atau

tidak dilakukan uji homogenitas *Levene's* ($p > 0,05$), hasilnya data berdistribusi homogen ($p=0,190$). Data berdistribusi normal dan homogen sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan uji parametrik.

Pengukuran kadar *LDL* kolesterol pada kelompok A untuk mengetahui efek latihan intensitas sedang yang disertai dengan asupan bubuk kacang kedelai selama 2 minggu terhadap kadar *LDL* kolesterol pada tikus, dilakukan uji t-berpasangan ($p < 0,05$) hasilnya pada Tabel 2, menunjukkan adanya penurunan kadar *LDL* kolesterol ($66,60 \pm 3,9$ menjadi $60,8 \pm 4,91$).

Tabel 2. Hasil uji t-berpasangan untuk mengetahui efek latihan intensitas sedang dan asupan bubuk kacang kedelai terhadap kadar *LDL* kolesterol pada tikus yang diberi diet tinggi lemak (kelompok A).

Pengukuran	Rata-rata	Nilai p
LDL kolesterol		
Sebelum	$66,60 \pm 3,9$	0,001*
Sesudah	$60,8 \pm 4,91$	

Keterangan: *: signifikan pada taraf kekeliruan 5%

Berdasarkan tabel 2 diatas adanya penurunan kadar *LDL* kolesterol setelah latihan intensitas sedang disertai dengan pemberian bubuk kacang kedelai selama 2 minggu, rata-rata penurunan *LDL* kolesterol sebesar 5,8 mg/dl .

Pengukuran kadar *LDL* kolesterol pada kelompok B (yang diberi perlakuan latihan intensitas sedang selama 2 minggu) tercantum pada Tabel 1, kemudian untuk mengetahui efek latihan intensitas sedang selama 2 minggu terhadap kadar *LDL* kolesterol pada tikus dilakukan uji t-berpasangan ($p < 0,05$).

Tabel 3 uji t-berpasangan untuk mengetahui efek latihan intensitas sedang terhadap kadar *LDL* kolesterol pada tikus yang diberi diet tinggi lemak (kelompok B).

Pengukuran	Rata-rata	Nilai p
LDL kolesterol		
Sebelum	$67,8 \pm 3,70$	0,001*
Sesudah	$64,0 \pm 3,53$	

Keterangan: *: signifikan pada taraf kekeliruan 5%

Berdasarkan Tabel 3 diatas adanya penurunan kadar *LDL* kolesterol setelah latihan intensitas sedang selama 2 minggu, rata-rata penurunan *LDL* kolesterol sebesar 3,8 mg/dl.

Pengukuran kadar *LDL* kolesterol pada kelompok C (yang diberi asupan bubuk kacang kedelai selama 2 minggu) tercantum pada Tabel 1, kemudian untuk mengetahui efek pemberian asupan bubuk kacang kedelai selama 2 minggu terhadap kadar *LDL* kolesterol pada tikus dilakukan uji t-berpasangan ($p < 0,05$). Hasilnya pada Tabel 4 menunjukkan adanya penurunan kadar *LDL* kolesterol ($66,2 \pm 3,89$ menjadi $63,60 \pm 5,17$).

Tabel 4 Hasil uji t-berpasangan untuk mengetahui efek pemberian asupan bubuk kacang kedelai terhadap kadar *LDL* kolesterol pada tikus yang diberi diet tinggi lemak (kelompok C).

Pengukuran	Rata-rata	Nilai p
LDL kolesterol		
Sebelum	$66,2 \pm 3,89$	0,041*
Sesudah	$63,60 \pm 5,17$	

Keterangan: *: signifikan pada taraf kekeliruan 5%

Berdasarkan tabel 4 diatas untuk memperjelas adanya penurunan kadar *LDL* kolesterol setelah pemberian asupan bubuk kacang kedelai selama 2 minggu, rata-rata penurunan *LDL* kolesterol sebesar 2,6 mg/dl, tetapi penurunan tersebut bermakna karena nilai ($p < 0,05$).

Pengukuran kadar *LDL* kolesterol pada kelompok D (tanpa perlakuan) tercantum pada Tabel 3 Untuk mengetahui efek kadar *LDL* kolesterol pada tikus tanpa perlakuan dilakukan uji t-berpasangan ($p < 0,05$). Hasilnya pada Tabel 7 menunjukkan adanya penurunan kadar *LDL* ($63,60 \pm 5,17$ menjadi $62,60 \pm 5,98$).

Tabel 5 Hasil uji t-berpasangan untuk mengetahui kadar *LDL* kolesterol pada kelompok kontrol (tanpa perlakuan) pada tikus yang diberi diet tinggi lemak (kelompok D).

Pengukuran	Rata-rata	Nilai p
LDL kolesterol		
Sebelum	$63,60 \pm 5,17$	0,089*
Sesudah	$62,60 \pm 5,98$	

Keterangan: *: signifikan pada taraf kekeliruan 5%

Berdasarkan Tabel 5 diatas untuk memperjelas adanya penurunan kadar *LDL* kolesterol setelah pada kelompok tikus tanpa perlakuan (kontrol), rata-rata penurunan *LDL* kolesterol sebesar 1mg/dl, tetapi penurunan tersebut tidak bermakna karena nilai ($p>0,05$).

Pengukuran kadar *LDL* kolesterol pada kelompok A,B,C dan D (kontrol) tercantum pada tabel 1, selanjutnya untuk mengetahui adanya perbedaan pengaruh perlakuan terhadap kelompok percobaan dilakukan uji *one-way anova* ($p<0,05$) seperti tercantum pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa pada kelompok A memiliki rata-rata penurunan kadar *LDL* kolesterol yang lebih besar. Rata-rata penurunan kadar *LDL* kolesterol pada kelompok A ($5,8\pm 1,3$) > penurunan kadar *LDL* kolesterol pada kelompok B ($3,8\pm 0,83$) > penurunan kadar *LDL* kolesterol pada kelompok C ($2,6\pm 1,94$) > penurunan kadar *LDL* kolesterol pada kelompok D ($1,0\pm 1,0$)

Tabel 6 Hasil uji *one-way anova* perbedaan efek latihan intensitas sedang, pemberian asupan bubuk kacang kedelai secara masing-masing dan kombinasi berdasarkan rata-rata penurunan kadar *LDL* kolesterol pada tikus yang diberi diet tinggi lemak.

Kelompok	Rata-rata penurunan	Nilai P
A	($5,8\pm 1,3$) ($3,8\pm 0,83$)	
B	($2,6\pm 1,94$) ($1,0\pm 1,0$)	0,000*
C		
D		

Keterangan:

*: signifikan pada taraf kekeliruan 5%

Kelompok A: Latihan intensitas sedang selama 2 minggu yang disertai dengan pemberian bubuk kacang kedelai selama 2 minggu

Kelompok B: Latihan intensitas sedang selama 2 minggu

Kelompok C:Asupan bubuk kacang kedelai selama 2 minggu

Kelompok D: Kontrol

Pada uji t-berpasangan terlihat bahwa terdapat penurunan kadar *LDL* sesudah perlakuan pada semua kelompok tikus, kelompok A ($66,60\pm 3,9$ menjadi $60,8\pm 4,91$), kelompok B ($67,80\pm 3,70$ menjadi $64,0\pm 3,53$), kelompok C ($66,2\pm 3,89$ menjadi $63,60\pm 5,17$) dan kelompok D ($63,60\pm 5,17$ menjadi $62,60\pm 5,98$). Terlihat adanya

pengaruh perlakuan terhadap penurunan kadar *LDL* kolesterol yang bermakna secara statistik dan klinis pada kelompok A, B dan C ($p < 0,05$), tetapi pada kelompok D tidak bermakna secara statistik ($p > 0,05$) tetapi cukup bermakna secara klinis. Pada uji *one-way anova* yang tercantum pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa pada kelompok A (latihan intensitas sedang disertai asupan bubur kacang kedelai) memiliki rata-rata penurunan kadar *LDL* kolesterol yang lebih besar dibandingkan dengan kelompok B, C dan D (tanpa perlakuan). Dari uji *t*-berpasangan dan uji *one-way anova* dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat pengaruh asupan bubur kacang kedelai dan latihan intensitas sedang terhadap kadar *LDL* kolesterol pada tikus yang diberi diet tinggi lemak.

Latihan intensitas sedang yang dilakukan dalam waktu yang relatif lama menyebabkan asam lemak digunakan sebagai energi dan akan memperkecil peluang sintesis inti

sterol, sehingga kolesterol tidak terbentuk secara berlebihan. Degradasi lemak efektif terjadi pada latihan intensitas sedang dengan durasi latihan lebih dari 1 jam secara kontinyu (George AK *et al*, 2009). Keadaan ini sebagian besar disebabkan oleh terjadinya pelepasan epinefrin dan norepinefrin oleh medula adrenal selama aktivitas. Kedua hormon ini secara langsung mengaktifkan enzim lipase yang menyebabkan pemecahan trigiserida yang sangat cepat dan mobilisasi asam lemak. Pada saat melakukan aktivitas fisik yang relatif lama terjadi peningkatan asam lemak di dalam darah yang merupakan bahan baku untuk pembentukan energi di dalam otot pada waktu melakukan aktivitas fisik (Guyton *et al*, 2007).

Latihan intensitas sedang dengan durasi yang tepat akan menggunakan energi yang berasal dari lemak. Hasil penelitian pada laki-laki berusia 18 tahun dapat meningkatkan kadar *HDL* kolesterol sebesar

9 %, menurunkan trigliserida 11%. Hasil penelitian lainnya menemukan bahwa latihan aerobik pada wanita dapat menurunkan kolesterol total sebesar 19 %, *LDL* kolesterol sebesar 11 %, trigliserida 8 % (George AK *et al*, 2009). Dalam penelitian ini terdapat penurunan kadar *LDL* kolesterol pada tikus yang diberi latihan intensitas sedang selama 2 minggu.

Kedelai mengandung Isoflavon. Isoflavon kedelai merupakan fitoestrogen yang mempunyai struktur yang mirip estrogen, sehingga bekerja menyerupai estrogen. Dalam prosesnya Isoflavon dapat menurunkan kadar *LDL*. Menurut Nielson (1980). Dalam penelitian ini terdapat penurunan kadar *LDL* kolesterol pada tikus yang diberi bubur kacang kedelai selama 2 minggu, penurunan tersebut bermakna secara statistik.

Pada penelitian ini terdapat penurunan kadar *LDL* yang bermakna pada kelompok yang hanya diberi latihan intensitas sedang

(kelompok B). Terdapat juga penurunan kadar *LDL* pada kelompok yang hanya diberikan bubur kacang kedelai (kelompok C), namun asupan bubur kacang kedelai yang disertai dengan latihan intensitas sedang dapat menurunkan kadar *LDL* kolesterol secara lebih efektif dan bermakna ($p=0,001$).

KESIMPULAN

Latihan intensitas sedang dan asupan bubur kacang kedelai paling efektif menurunkan kadar *LDL* kolesterol jika dibandingkan dengan latihan intensitas sedang ataupun dengan asupan bubur kacang kedelai saja ($p=0,001$).

DAFTAR PUSTAKA

- Bogi I. 2009. *Uji pada Obat Modern*. <http://www.miisoline.org/2009/01/31/Uji-pada-obat-modern/>.
- Braunwald E, Selwan AP. 2005. *Ischemic Heart Disease Kasper In Harrison's Principles of Internal*. Ed 16th volume II. Mc Graw Hill Medical Publishing Division. Hal:1434-1459.

- Chapman MJ. 2006. *Therapeutic Elevation of HDL Cholesterol to Prevent Atherosclerosis and Coronary Heart Disease*.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16574234?itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVDocSum&ordinalpos=14 Diunduh 28 februari 2012.
- Chen Q, Gruber H, Catherine Pakenham C, Ratnayake WM, Kylie A, Scoggan KA. 2009. *Dietary Phytosterols and Phytosterols alter the expression of Sterol Regulatory Genes in SHRSP and WKY inbred rats*.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19851062?itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVDocSum&ordinalpos=12 Diunduh 3 maret 2012.
- George A, Kelley, DA, FACSM, Kristi, Barry Franklin PhD. 2006. *Aerobic Exercise and Lipids and Lipoprotein in Patients With Cardiovascular Disease*.
<http://www3ProQuest.interscience.wiley.com/journal/107630589/abstract?CRETRY=1&SRETRY=0> Diunduh 3 maret 2012.
- Guyton & Hall. 2007. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran edisi 11*. EGC. Jakarta.
- Kontush A, Chapman MJ. 2006. *Functionally Defective high-density lipoprotein: a new therapeutic target at the crossroads of dyslipidemia, inflammation, and atherosclerosis* Diunduh 28 februari 2012.
- LeBlanc MJ, Brunet S, Bouchard G, Lamireau T, Yousef IM, Gavino V, Levy E, Tuchweber B. 2003. *Effects of Dietary Soybean Lecithin of Plasma Lipid Transport and Hepatic Cholesterol Metabolism in Rats*.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11840837?itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVDocSum&ordinalpos=19 Diunduh 4 maret 2012.
- Lakitan, Benyamin. 2001. *Dasar-dasar fisiologi tumbuhan* Ed. 1. Jakarta. PT RajaGrafindo Persada.
- Mayo C. 2008. *Makanan Terbaik Penurun Kolesterol*.
<http://www.kompas.com/read/xml/2008/06/11/16551354/makanan.terbaik.penurun.kolesterol> Diunduh 28 februari 2012.
- Mayes PA, Murray RK, Granner DK, Rodwell VW. 2003. *Biokimia Harper*. EGC. Jakarta. Hal 254.
- Rackley CE, Scblant RC. 2004. *Prevention of Coronary Artery Disease*. Ed 8th Toronto. Mc Graw Hill Inc. Hal:1205-22.
- Rani, Aziz., Reksodiputro, Harryanto., Madjid., Tambunan, Sanusi., Nasution, R., adiwiyono., dkk. 2006. *Ilmu Penyakit Dalam: Jilid III*. Jakarta: Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI.
- Sadoso S. 2009. *Aktif Bergerak Kurangi Risiko Jantung Koroner!*.
<http://www.depkes.go.id/popups/articlesswindow.php?id=152&print=prin.kompas.com/data/photo/2008/06/11/170216p.jpg> Diunduh 4 maret 2012.
- Sloane, Ethel. 2003. *Anatomi dan fisiologi*. Jakarta. EGC.

- Soutar AK. 2010. *Rare Genetic Causes of Autosomal Dominant of Recessive Hypercholesterolemia*.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20073037?itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVDocSum&ordinalpos=19
Diunduh 28 februari 2012.
- Tarigan I. 2009. *Kendalikan kolesterol dengan Olahraga*.
<http://www.mediaindonesia.com/medihidupsehat/index.php/read/2009/10/10/1714/5/Kendalikan.kolesterol.dengan.olahraga> Diunduh 3 maret 2012.
- Pasaribu, Askip. 2001. Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max*) terhadap Herbisida dan Inokulasi Beberapa Strain *Bradyrhizobium japonicum*. *Jurnal Penelitian Pertanian*, 14 (3): 128-136
- Wang YM, Zhang B, Xue Y, Li ZJ, Wang JF, Xue CH, Yanagita T. 2010. *The Mechanism of Dietary Cholesterol Effects on Lipids Metabolism in Rats*.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20070910?itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVDocSum&ordinalpos=19
Diunduh 3 maret 2012.