

Media Medika Muda

Copyright©2005 by Medical Faculty of Diponegoro University

Nomor 4

ARTIKEL ASLI

Januari – Maret 2010



PENGARUH JUS LIDAH BUAYA (*Aloe vera linn*) TERHADAP KADAR KOLESTEROL TIKUS HIPERLIPIDEMIA

Hermawan Istiadi¹⁾, Endang Sri Sunarsih²⁾

THE EFFECT OF ALOE VERA LINN TO CHOLESTEROL LEVEL OF HYPERLIPIDEMIC RATS

ABSTRACT

Background: *Aloe vera linn* contains several components considered to lower cholesterol levels in blood. The purpose of this research was to determine the effect of *Aloe vera* juice on HDL and LDL cholesterol serum level in hyperlipidemic rats.

Methods: An experimental study using control group with pre and post test design was carried out to already made hyperlipidemic Wistar rats. Sampel consist of 32 male Wistar rats were divided into four groups. They are one control group, received standard diet only and three treatment group, given diet containing 2 ml, 3 ml and 4 ml *Aloe vera* per day for 15 days. HDL and LDL cholesterol serum level was determined using enzymatic method. Data were analysed using paired t-test and one way anova. The degree of significant was 5%.

Results: The administration of three dosage of *Aloe vera* juice was significantly ($p < 0.05$) decreased the LDL cholesterol serum level and increased the HDL cholesterol. The optimal dose is 4 ml per day because it could increase HDL cholesterol level more than its initial level and decrease LDL cholesterol level close to its initial level.

Conclusion: The administration of 2 ml, 3 ml and 4 ml/day *Aloe vera* juice significantly decreased the LDL cholesterol serum level and increased the HDL cholesterol serum level in hyperlipidemic rat.

Key Words: Hyperlipidemic, HDL, LDL, *Aloe vera linn*. juice

ABSTRAK

Latar belakang: *Aloe vera linn* mengandung beberapa bahan aktif yang diduga dapat menurunkan kolesterol dalam darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian jus *Aloe vera* dengan dosis bertingkat terhadap kadar HDL dan LDL kolesterol serum pada tikus hiperlipidemia.

Metode: Serangkaian penelitian dengan desain *Pre and Post Randomized Controlled Group Design* terhadap tikus galur Wistar jantan yang dibuat hiperlipidemia. Sampel terdiri dari 32 ekor tikus yang dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu 1 kelompok kontrol, yang hanya diberi pakan standar dan 3 kelompok perlakuan, yang diberi tambahan diet jus *Aloe vera* peroral dengan dosis 2 ml/hari, 3 ml/hari dan 4 ml/hari selama 15 hari. Analisis kadar HDL dan LDL kolesterol menggunakan metode enzimatik. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *t* berpasangan dan *anova* pada derajat kemaknaan 5%.

Hasil: Pemberian jus *Aloe vera* pada kelompok perlakuan menyebabkan penurunan kadar LDL dan peningkatan kadar HDL kolesterol yang bermakna ($p < 0.05$) pada semua dosis dibanding kontrol. Dosis optimal didapatkan pada dosis 4 ml/hari karena dapat meningkatkan kadar HDL kolesterol paling maksimal hingga melebihi dari kadar awalnya serta dapat menurunkan kadar LDL kolesterol hingga mendekati kadar awalnya.

Simpulan: Pemberian jus *Aloe vera* 2 ml, 3 ml dan 4 ml/hari selama 15 hari dapat menurunkan kadar LDL dan meningkatkan kadar HDL tikus hiperlipidemia secara bermakna.

Kata Kunci: Hiperlipidemia, HDL kolesterol, LDL kolesterol, jus *Aloe vera*

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

²⁾ Staf Pengajar Bagian Farmasi FK UNDIP/RSUP Dr. Kariadi Semarang

PENDAHULUAN

Salah satu dampak negatif perkembangan zaman yang begitu pesat saat ini adalah adanya pergeseran pola makan, dari pola makan yang seimbang dan alami menjadi pola makan yang monoton dan serba *instan*, sehingga kecenderungan untuk mengkonsumsi makanan berlemak tinggi secara berlebihan semakin meningkat. Ditambah lagi dengan tingkat stres yang tinggi dan gaya hidup yang salah, seperti kebiasaan merokok, akan mengakibatkan timbulnya gangguan metabolisme lemak sehingga terjadi hiperlipidemia, tingginya kadar lemak dalam darah.¹

Kadar lemak darah yang tinggi merupakan faktor risiko utama terjadinya atherosklerosis. Tingginya kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) disertai dengan rendahnya kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) dalam darah dapat menyebabkan atherosklerosis.¹ Atherosklerosis dengan *plaque* yang besar akan mudah terjadi penyumbatan terutama pada pembuluh-pembuluh darah vital, seperti pembuluh darah koroner jantung atau pembuluh darah utama otak.²

Perkembangan atherosklerosis dapat dihambat apabila kadar kolesterol dalam darah berhasil dikontrol dengan baik, yaitu dengan menurunkan kadar LDL plasma dan meningkatkan kadar HDL plasma.^{1,3}

Aloe vera merupakan salah satu tanaman obat Indonesia yang sering dimanfaatkan masyarakat sebagai obat tradisional.⁴ Salah satu manfaat tanaman ini yang belum banyak digali adalah sebagai penurun berat badan dan antihiperlipidemia, karena belum banyak bukti ilmiah yang mendukung dan membantu untuk memahami pengaruh tanaman ini sebagai antihiperlipidemia. *Aloe vera* mengandung beberapa bahan aktif yang diduga dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah, antara lain: niasin (vitamin B3), vitamin C, vitamin E, vitamin A, anthraquinon, serat (polisakarida *acemannan*, lignin), magnesium, zinc, selenium, dan kromium.⁵ Hal ini mendorong peneliti untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang efek pemberian jus *Aloe vera* dalam menurunkan kadar lemak dalam darah serta mekanismenya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi jus *Aloe vera Linn.*, sebagai agen antihiperlipidemia, dalam merubah kadar LDL dan

HDL kolesterol serum tikus Wistar hiperlipidemia dan mengetahui dosis optimal diet jus *Aloe vera Linn.* yang dapat merubah kadar LDL dan HDL kolesterol serum tikus Wistar hiperlipidemia.

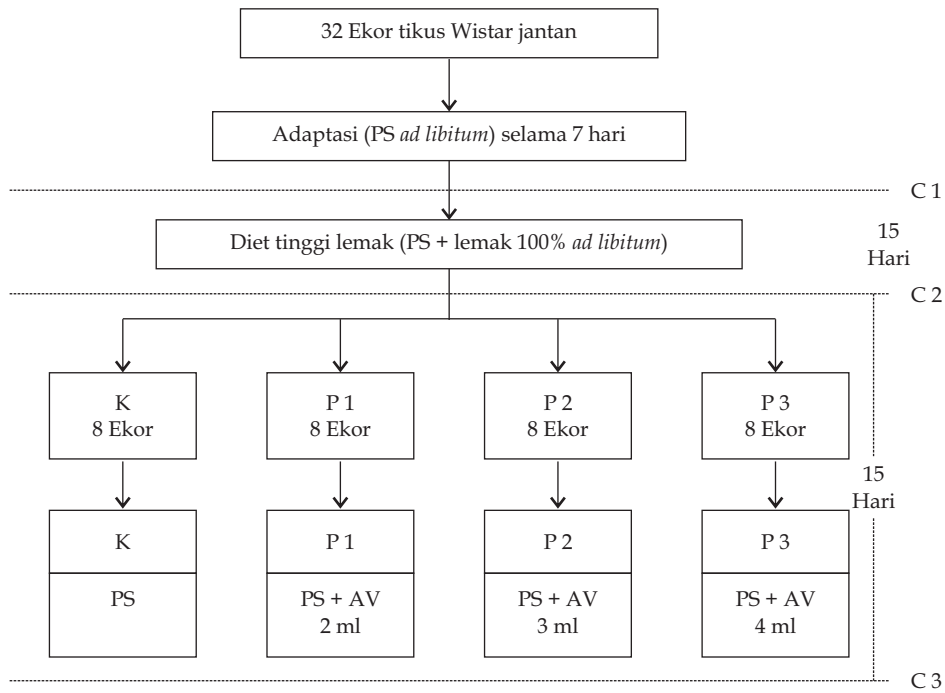
Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada penderita hiperlipidemia dan masyarakat tentang efek pemberian *Aloe vera Linn.* sebagai antihiperlipidemia, yang dapat menurunkan kadar LDL dan meningkatkan kadar HDL kolesterol serum, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif terapi serta sebagai sumber acuan untuk penelitian selanjutnya dalam menunjang perkembangan ilmu pengetahuan lebih lanjut.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Pusat Antar Universitas (PAU) Pangan Gizi Universitas Gajah Mada Yogyakarta mulai bulan Februari-Maret 2006. Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan rancangan *Pre and Post Randomized Controlled Group Design* yang menggunakan binatang coba sebagai objek penelitian. Populasi yang diteliti adalah tikus Wistar jantan usia 12-16 minggu yang diperoleh dari Lembaga Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) UGM Yogyakarta dan ditempatkan di Laboratorium PAU Pangan Gizi UGM. Penentuan besar sampel ditentukan sesuai ketentuan WHO, yakni jumlah sampel minimal 5 ekor tikus tiap kelompok yang diambil secara acak.⁶ Sampel dibagi menjadi empat kelompok, yaitu kelompok kontrol dan tiga kelompok perlakuan dengan jumlah sampel 8 ekor tiap kelompok.

Tikus dipelihara selama 37 hari dengan pemberian pakan yang dibagi dalam tiga tahap (Gambar 1).

Tahap pertama, semua kelompok tikus diadaptasi dengan diberikan pakan standar BR-2 secara *ad libitum* selama 1 minggu, tahap kedua diberikan pakan tinggi lemak selama 15 hari *ad libitum*. Pada tahap ketiga, kelompok kontrol kembali diberikan pakan standar secara *ad libitum*, sedangkan pada kelompok perlakuan, selain diberi pakan standar, diberikan tambahan diet jus *Aloe vera linn.* peroral (sonde) dengan 3 dosis bertingkat (2 ml, 3ml dan 4 ml/hari) selama 15 hari. Pada akhir tiap-tiap tahap dilakukan pemeriksaan terhadap kadar LDL dan HDL kolesterol serum yang diambil



Gambar 1. Diagram alur penelitian

Keterangan Gambar :

- K : Kelompok Kontrol
- P 1 : Kelompok Perlakuan 1
- P 2 : Kelompok Perlakuan 2
- P 3 : Kelompok Perlakuan 3
- PS : Pakan Standar BR-2
- AV : Pemberian jus *Aloe vera* peroral
- C 1 : Pemeriksaan kadar HDL dan LDL kolesterol I
- C 2 : Pemeriksaan kadar HDL dan LDL kolesterol II
- C 3 : Pemeriksaan kadar HDL dan LDL kolesterol III

melalui pleksus retroorbital tikus. Pakan tinggi lemak dibuat dengan cara menambahkan pakan standar BR-2 dengan lemak sebanyak 10%, sedangkan jus *Aloe vera* dibuat dengan cara duri dan kulit daun *Aloe vera linn* dibuang, kemudian bagian gel dan dagingnya diblender tanpa penambahan air dan disaring.⁷

Kadar LDL kolesterol serum diperiksa dengan menggunakan metode *Precipitation of HDL, VLDL and chylomicron*, sedangkan kadar HDL kolesterol serum diperiksa dengan menggunakan metode *Precipitation of LDL, VLDL and chylomicron*.⁸

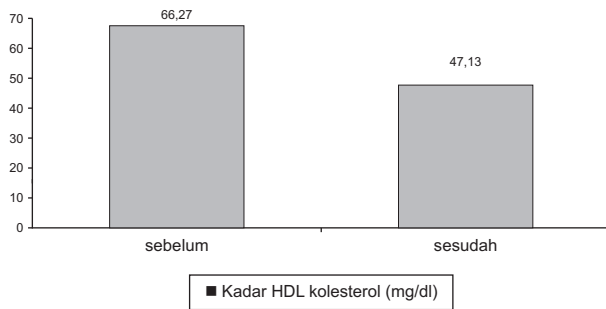
Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif setelah sebelumnya dilakukan uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov test*. Untuk perbedaan pengaruh dari masing-masing kelompok perlakuan dianalisis dengan *One Way*

Anova, kemudian dilanjutkan dengan uji statistik *Post Hoc (Bonferroni)* menggunakan program *SPSS 13.0 For Windows* dengan ketentuan jika $p < 0,05$, maka ada perbedaan yang bermakna.^{9,10}

HASIL

Kadar HDL Kolesterol Tikus Hiperlipidemia

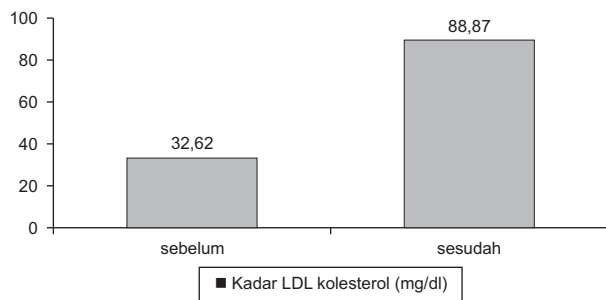
Berdasarkan uji *Kolmogorov-Smirnov* diketahui bahwa semua sebaran data normal ($p=0,200$) sehingga dapat dilanjutkan dengan uji statistik parametrik. Berdasarkan analisis uji *t* berpasangan, kadar HDL kolesterol serum sesudah diberi diet tinggi lemak ($47,13 \pm 2,32$ mg/dl) mengalami penurunan secara bermakna ($p < 0,05$) dibandingkan sebelum diberi diet tinggi lemak ($66,27 \pm 1,52$ mg/dl) (Gambar 2).



Gambar 2. Pengaruh pemberian diet tinggi lemak selama 15 hari terhadap kadar HDL kolesterol serum

Kadar LDL Kolesterol Tikus Hiperlipidemia

Berdasarkan uji *Kolmogorov-Smirnov* diketahui bahwa semua sebaran data normal ($p=0,200$) sehingga dapat dilanjutkan dengan uji statistik parametrik. Berdasarkan analisis uji *t* berpasangan, kadar LDL kolesterol serum sesudah diberi diet tinggi lemak ($88,87 \pm 2,05$ mg/dl) juga mengalami peningkatan secara bermakna ($p < 0,05$) dibandingkan sebelum diberi diet tinggi lemak ($32,62 \pm 1,47$ mg/dl) (Gambar 3).

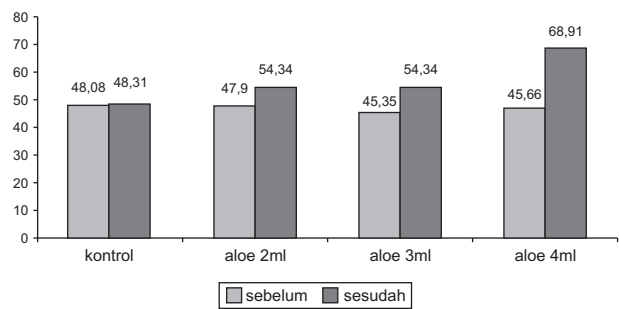


Gambar 3. Pengaruh pemberian diet tinggi lemak selama 15 hari terhadap kadar LDL kolesterol serum

Kadar HDL Kolesterol Tikus Setelah Kembali Pada Pakan Standar dan Pemberian Jus Aloe vera

Perubahan rerata kadar HDL kolesterol pada tikus yang kembali diberi pakan standar (kelompok kontrol) dan pemberian jus *Aloe vera* dosis bertingkat (kelompok perlakuan) disajikan pada Gambar 4. Hasil uji *t* berpasangan pada kelompok kontrol menunjukkan bahwa setelah tikus hiperlipidemia kembali diberi pakan standar, kadar HDL kolesterol mengalami peningkatan secara tidak bermakna ($p=0,728$). Sedangkan hasil analisis *Anova* menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kadar HDL kolesterol yang bermakna ($p=0,000$) pada semua kelompok perlakuan (pemberian *Aloe vera linn.* dosis 2 ml, 3 ml dan 4 ml/hari) dibandingkan kelompok kontrol, namun tidak didapatkan peningkatan kadar HDL kolesterol

yang bermakna pada dosis 3 ml/hari dibandingkan dosis 2 ml/hari (Tabel 1). Tampak bahwa semakin tinggi dosis *Aloe vera linn.*, kadar HDL kolesterol semakin meningkat. Dosis optimal pada penelitian ini didapatkan pada dosis 4 ml/hari dimana terjadi peningkatan kadar HDL yang paling tinggi (68,91 mg/dl), lebih tinggi dari kadar HDL awal (66,27 mg/dl).



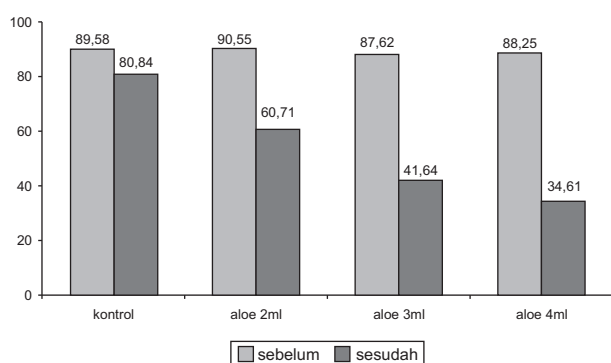
Gambar 4. Pengaruh pemberian jus *Aloe vera linn.* dengan berbagai dosis selama 15 hari terhadap kadar HDL kolesterol serum

Tabel 1. Hasil analisis *Post Hoc Bonferroni* kadar HDL kolesterol sesudah perlakuan (pemberian jus *Aloe vera*)

Kelompok	Kontrol	P 1	P 2	P 3
Kontrol	-	0,000*	0,000*	0,000*
P 1	0,000*	-	1,000	0,000*
P 2	0,000*	1,000	-	0,000*

Kadar LDL Kolesterol Tikus Setelah Kembali Pada Pakan Standar dan Pemberian Jus Aloe vera.

Perubahan rerata kadar LDL kolesterol pada tikus yang kembali diberi pakan standar (kelompok kontrol) dan pemberian jus *Aloe vera* dosis bertingkat (kelompok perlakuan) disajikan pada Gambar 5. Hasil uji *t* berpasangan pada kelompok kontrol menunjukkan bahwa setelah tikus hiperlipidemia kembali diberi pakan standar, kadar LDL kolesterol mengalami penurunan secara bermakna ($p=0,000$). Sedangkan hasil analisis *Anova* menunjukkan bahwa terdapat penurunan kadar LDL kolesterol yang bermakna ($p=0,000$) pada kelompok perlakuan (pemberian *Aloe vera linn.* dosis 2 ml, 3 ml dan 4 ml/hari) dibanding kelompok kontrol (Tabel 2). Tampak bahwa semakin tinggi dosis *Aloe vera linn.*, penurunan kadar LDL kolesterol semakin bermakna. Dosis optimal didapatkan pada dosis 4 ml/hari dimana terjadi penurunan kadar LDL yang paling maksimal (34,61 mg/dl), hampir mendekati kadar awalnya (32,56 mg/dl).



Gambar 5. Pengaruh pemberian jus *Aloe vera linn.* dengan berbagai dosis selama 15 hari terhadap kadar LDL kolesterol serum

Tabel 2. Hasil analisis *Post Hoc Bonferroni* kadar LDL Kolesterol sesudah perlakuan (pemberian jus *Aloe vera linn*)

Kelompok	Kontrol	P 1	P 2	P 3
Kontrol	-	0,000*	0,000*	0,000*
P 1	0,000*	-	0,000*	0,000*
P 2	0,000*	0,000*	-	0,000*

Dari kedua hasil diatas dapat dikatakan bahwa pemberian diet jus *Aloe vera linn.* pada tikus hiperlipidemia dapat meningkatkan kadar HDL kolesterol dan menurunkan kadar LDL kolesterol secara lebih bermakna dibandingkan dengan penghentian diet tinggi lemak (kembali pakan standar) tanpa diberi bahan apapun.

BAHASAN

Diet sangat besar pengaruhnya terhadap konsentrasi HDL dan LDL kolesterol dalam plasma darah.¹¹ Diet tinggi asam lemak jenuh dan kolesterol menyebabkan LDL kolesterol meningkat, karena LDL kolesterol merupakan lipoprotein pengangkut kolesterol terbesar pada manusia.¹²⁻¹⁴ Asam lemak jenuh ganda juga dapat menyebabkan penurunan HDL kolesterol dengan cara menekan sintesis HDL melalui penurunan kadar apolipoprotein A-1 yang merupakan prekursor untuk pembentukan HDL.¹⁵ Pengurangan kolesterol dalam diet harian terbukti dapat menurunkan kadar kolesterol serum, karena pembentukan dan jumlah lipoprotein yang masuk dalam darah berkurang.¹⁶ Kadar LDL kolesterol dalam serum akan turun dengan berkurangnya kandungan lemak dan kolesterol dalam diet, disebabkan sedikitnya kolesterol yang akan diangkut.¹⁷ Sedangkan kadar HDL kolesterol akan

meningkat karena terjadi peningkatan apolipoprotein A-1 yang dapat memacu sintesis HDL kolesterol.¹⁸ Selain itu, HDL kolesterol diketahui mempunyai mekanisme tersendiri, kadarnya di dalam serum lebih dipengaruhi oleh faktor genetik (familial) maupun jenis kelamin.¹⁹ Pada hasil penelitian yang lain juga membuktikan bahwa pemberian kembali pakan standar ternyata tidak menyebabkan perubahan bermakna terhadap kadar kolesterol HDL.²⁰

Aloe vera linn. dapat menurunkan kadar LDL kolesterol secara bermakna sesuai peningkatan dosis karena *Aloe vera linn.* mengandung berbagai bahan aktif seperti; *niasin* (vitamin B3), yang dapat menurunkan produksi VLDL, sehingga kadar IDL dan LDL juga turun; vitamin C, yang mempunyai efek membantu reaksi hidrosilasi dalam pembentukan asam empedu sehingga meningkatkan ekskresi kolesterol; *anthraquinon*, memberi efek laxantia yang dapat mempercepat transport makanan di usus dan menghambat penyerapan kolesterol, sehingga kolesterol yang masuk ke darah berkurang.^{12,21} Serat (polisakarida *acemannan*, lignin), menghambat absorpsi lemak dalam usus sehingga kolesterol yang masuk dalam darah berkurang.²²⁻²⁴ Magnesium, meningkatkan sekresi kolesterol dengan meningkatkan aktivitas enzim HMG Ko-A reduktase dan menurunkan kadar LDL kolesterol dengan menurunkan produksi Apolipoprotein B yang merupakan prekursor VLDL.²⁵ Vitamin E dan vitamin A, bertindak sebagai antioksidan yang dapat melindungi LDL kolesterol dari oksidasi; selenium, dilaporkan dapat menurunkan LDL kolesterol dan kolesterol total; dan kromium, dapat mempengaruhi metabolisme lipid sehingga mampu menurunkan kadar LDL kolesterol.²⁶

Aloe vera linn. juga dapat meningkatkan kadar HDL kolesterol secara bermakna karena *Aloe vera linn.* mengandung berbagai bahan aktif seperti; *niasin*, yang dapat meningkatkan kadar Apolipoprotein A-1 plasma sehingga kadar HDL meningkat.¹² Magnesium, yang dapat meningkatkan produksi Apolipoprotein A-IV dan Apolipoprotein E sehingga HDL kolesterol meningkat.²⁵ Selenium dan kromium, yang juga terbukti dapat meningkatkan kadar HDL kolesterol.²⁶ Zinc, yang dilaporkan dapat meningkatkan HDL kolesterol dan menurunkan peroksidasi lipid plasma.²⁷ Peningkatan kadar HDL

kolesterol pada dosis 3 ml/hari tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna dibandingkan dosis 2 ml/hari. Hal ini disebabkan karena dosis yang diberikan masih kurang, yaitu masih di bawah dosis yang bermakna *Aloe vera linn.* (4 ml/hari) sehingga belum cukup untuk meningkatkan kadar HDL kolesterol secara lebih bermakna.¹³

SIMPULAN

Pemberian diet jus *Aloe vera linn.* peroral pada tikus Wistar hiperlipidemia dengan dosis 2 ml, 3 ml dan 4 ml/hari selama 15 hari dapat meningkatkan kadar HDL kolesterol dan menurunkan kadar LDL kolesterol secara bermakna. Dosis 4 ml/hari jus *Aloe vera linn.* merupakan dosis yang paling optimal pada penelitian ini dalam meningkatkan kadar HDL kolesterol dan menurunkan kadar LDL kolesterol serum.

SARAN

Penelitian lebih lanjut yang perlu dilakukan antara lain; pengaruh pemberian jus *Aloe vera* dengan dosis yang lebih tinggi, pengaruh pemberian jus *Aloe vera* dalam jangka waktu yang lebih lama, uji toksisitas pemberian jus *Aloe vera* dan pengaruh pemberian jus *Aloe vera* pada manusia.

DAFTAR PUSTAKA

1. Baraas F. Mencegah serangan jantung dengan menekan kolesterol. Jakarta: Yayasan Kardia Iqratama, 2003.
2. Sumampouw AGO. Atherosklerosis. Available from: <http://www.medikaholistik.com>
3. Prasetyo A, Udadi S, Ika PM. Profil lipid dan ketebalan dinding aorta abdominalis tikus Wistar pada injeksi inisial adrenalin bitatras intravena dan diet kuning telur intermitten. Penelitian pendahuluan. Media Medika Indonesiana. 2000;35(3):149-157.
4. Sudarto Y. Lidah buaya. Yogyakarta: Penerbit Kanisius Seri Tanaman Hias, 1997; hlm.9-12.
5. Anonymous. About aloe vera [homepage on the Internet]. Available from: <http://www.bergenaloevera.no/eng/omaloevera.htm>.
6. World Health Organization. Research guidelines for evaluating the safety and efficacy of herbal medicines. Manila: World Health Organization Regional Office for The Western Pacific, 1993; 35.
7. Listiyani. Pengaruh pemberian infus jati belanda terhadap perubahan fraksi lipid serum tikus wistar hiperlipidemia. STIFAR; 2005.
8. Valtek Diagnostics. Total cholesterol (CHOD-PAP), HDL cholesterol, LDL cholesterol, triglycerides GPO-PAP. Available from: <http://www.valtekdiagnostics.com>.
9. Sopiudin DM. Statistika untuk kedokteran dan kesehatan. Jakarta: Bina Mitra Press; 2004.
10. Pratiso A. Masalah statistik dan rancangan percobaan dengan SPSS. Jakarta: Elex Media Komputindo; 2004.
11. Purnamaningsih H. Profil lipid darah dan gangguan kardiovaskuler pada tikus putih yang diberi ransum tinggi kolesterol dan atau tinggi lemak [tesis S-2]. Program studi sains veteriner. Jurusan ilmu-ilmu pertanian. Yogyakarta: Program Pascasarjana UGM; 1998.
12. Mayes PA. Pengangkutan dan penyimpanan lipid. Dalam: Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW, penyunting. Biokimia harper. Edisi 25. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, 2003; 255-60.
13. Handoko T, Suyatna FD. Hipolipidemik. Dalam: Ganiswara SG, Setiabudy R, Suyatna FD, Purwastyastuti, Nafrialdi, penyunting. Farmakologi dan terapi. Edisi 4. Jakarta: Bagian Farmakologi FKUI, 1995; 366-70.
14. Almatier S. Prinsip dasar ilmu gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2003; 64-72.
15. Eastwood M, Edwards C, Pery D. Human nutrition. London: Chapman & Hall, 1987; 33-65.
16. Anonymous. Hiperlipidemia [homepage on the Internet]. Available from: http://www.medicastrore.com/med/detail_pyk.php?id2004
17. Mercola J. Managing hypertriglyceridemia. Canadian Medical Association. 2003;168(7):831b.
18. Jones PJH, Kubow S. Lipid, sterols and their metabolism. In: Modern nutrition in health and disease. 9th ed. Ballymore, Maryland, USA 1999; 67-94
19. WHO. Kardio & stroke interactive. Jakarta: Yayasan Peduli Jantung dan Stroke; 2000.
20. Maryanto S, Fatimah S. Pengaruh pemberian jambu biji (*Psidium guajava L*) pada lipid serum tikus (*Sprague Dawley*) hiperkolesterolemi. Media Medika Indonesiana. 2004; 39(2):105-11.
21. Atherton P. Aloe vera myth or medicine [homepage on the Internet]. c 2002. Available from: <http://www.positivehealth.com/permit/articles/aloe%20vera/aloevera.htm>. 2002
22. Shinnick FL, Ink SL, Marlet JA. Dose respons to a dietary oat bran fraction in cholesterol fed rats. Journal of Nutrition. 1990; 120: 561-8
23. Brown L, Rosner B, Willett WW, Sacks FM. What does the scientific literature say about fiber, serum lipids and cholesterol? [homepage on the Internet]. c1994. Available from: <http://home.gci.net/~designed/fiber.htm>.
24. Anonymous. Nutrition facts in dietary fiber [homepage on the Internet]. Available from: http://www.diabetesforum.net/lipid_and_fiber.htm.
25. Rayssiguier Y, Gueux E, Durlach V, Durlach J, Nassir F, Mazur A. Magnesium and the cardiovascular system: new experimental data on magnesium and lipoproteins [homepage on the Internet]. c1997. Available from: <http://www.mgwater.com/dur24.htm>
26. Anonymous. Advanced multi-vitamin [homepage on the Internet]. c 2003. Available from: <http://www.beverage.com/AAIC3/Information%20MultiVitamin.htm>. 2003
27. Anonymous. Serum calcium, magnesium, copper and zinc and risk of cardiovascular death [homepage on the Internet]. Available from: http://www.lef.org/prod_hp/abstracts/php-ab251a.html.