



ARTIKEL PENELITIAN

**PENGARUH PEMBERIAN VITAMIN C
TERHADAP KADAR LDL DAN HDL KOLESTEROL SERUM
TIKUS WISTAR JANTAN HIPERLIPIDEMIA
SETELAH PERLAKUAN JUS LIDAH BUAYA (*Aloe vera* Linn)**

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi persyaratan dalam menempuh Program Sarjana Fakultas
Kedokteran

Disusun oleh:

ZULKARNAIN PRAKOSO

NIM G2A002185

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2006

HALAMAN PENGESAHAN

ARTIKEL PENELITIAN

**PENGARUH PEMBERIAN VITAMIN C
TERHADAP KADAR LDL DAN HDL KOLESTEROL SERUM
TIKUS WISTAR JANTAN HIPERLIPIDEMIA
SETELAH PERLAKUAN JUS LIDAH BUAYA (*Aloe vera* Linn)**

Yang disusun oleh :

ZULKARNAIN PRAKOSO

NIM G2A002185

Telah dipertahankan didepan tim penguji KTI Fakultas Kedokteran

Universitas Diponegoro Semarang pada tanggal 22 Agustus 2006 dan telah diperbaiki sesuai saran-saran yang

telah diberikan

TIM PENGUJI

Ketua Penguji

dr. Ratna Damma Purnawati, M.Kes

NIP. 131 916 037

Penguji

Pembimbing

dr. Dodik Pramono

Dra. Endang Sri Sunarsih, Apt, M.Kes

NIP. 13

NIP. 131 474 328

**PENGARUH PEMBERIAN VITAMIN C
TERHADAP KADAR LDL DAN HDL KOLESTEROL SERUM
TIKUS WISTAR JANTAN HIPERLIPIDEMIA
SETELAH PERLAKUAN JUS LIDAH BUAYA (*Aloe vera* Linn)**

Endang Sri Sunarsih^{a)}, Zulkarnain Prakoso^{b)}

ABSTRAK

Latar belakang : *Aloe vera* telah diketahui memiliki banyak khasiat untuk pengobatan. Hanya sedikit penelitian yang telah dilakukan untuk mengetahui efek antihiperlipidemia *Aloe vera*. *Aloe vera* diduga mampu menurunkan kadar LDL kolesterol serum dan meningkatkan kadar HDL kolesterol serum karena mengandung asam nikotinat, vitamin C dan antraquinon. Pemberian vitamin C yang dikenal sebagai salah satu anti oksidan diharapkan meningkatkan efek tersebut. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pemberian vitamin C terhadap kadar LDL dan HDL kolesterol serum tikus hiperlipidemia yang telah diberi jus *Aloe vera* Linn.

Metode : Penelitian eksperimental dengan rancangan *Pre and Post Randomized Controlled Group Design*. Sampel terdiri dari 15 tikus wistar jantan umur 20 minggu yang secara acak dibagi menjadi 3 kelompok. Untuk kelompok kontrol tidak diberi perlakuan sedangkan dua kelompok perlakuan diberi vitamin C dengan dosis 3,38 mg/hari dan 11,25 mg/hari selama 3 hari setelah diberi jus *Aloe vera* Linn dengan dosis 4 ml/hari selama 14 hari. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji t dan anova pada derajat kemaknaan 5%.

Hasil : Pemberian vitamin C pada kelompok perlakuan yang telah diberi jus *Aloe vera* Linn menyebabkan

penurunan kadar LDL kolesterol dan HDL kolesterol serum secara bermakna ($p=0,000$).

Kesimpulan : Pemberian vitamin C secara bermakna menurunkan kadar LDL kolesterol dan HDL kolesterol serum pada tikus hiperlipidemia yang telah diberi jus *Aloe vera* Linn. Selain itu peningkatan dosis vitamin C berpengaruh secara bermakna dalam menurunkan kadar LDL kolesterol dan HDL kolesterol serum tikus.

Kata kunci : *Aloe vera*, vitamin C, HDL kolesterol serum, LDL kolesterol serum, hiperlipidemia

a) Staf pengajar bagian Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

b) Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

**THE EFFECT OF ORALLY ADMINISTERED VITAMIN C ON
LDL CHOLESTEROL AND HDL CHOLESTEROL SERUM LEVEL OF HIPERLIPIDEMIC WISTAR
RATS WHICH WAS GIVEN ALOE VERA LINN JUICE BEFORE**

Endang Sri Sunarsih^{a)}, Zulkarnain Prakoso^{b)}

ABSTRACT

Background : *Aloe vera* has been known has a lot of benefits effect for therapy. Only few study was done in antihyperlipidemic effect of *Aloe vera*. *Aloe vera* was suspected to decrease the level of LDL cholesterol serum and increase the level of HDL cholesterol serum because it's content of nikotinic acid, vitamin C and anthraquinon. The administration of vitamin C which wellknown as one of the antioxidan also suspect could increase the effect. The objective of this study is to investigate the effect of vitamin C administration for LDL and HDL cholesterol serum level of the hyperlipidemic rats *Aloe vera* juice.

Methods : : An experimental study using control group with pre and post test design was carried out to already made hyperlipidemic Wistar rats. 15 male Wistar rats were divided into three groups. Control group received no other additional treatment and the other group were given diet containing vitamin C 3,38 mg and 11,25 mg per day for 3 days after received *Aloe vera* diet 4 ml per day for 14 days. Data were analyzed using paired t-test and one way anova. The degree of significant was 5%.

Result : The administration of vitamin C were significantly ($p=0.000$) decreased the LDL cholesterol and HDL kolesterol serum level of rats which have given *Aloe vera* before.

Conclusion : The administration of vitamin C significantly reduced the LDL cholesterol and HDL kolesterol serum level in hyperlipidemic rats which have given *Aloe vera* juice before. The increasement of vitamin C dose also proved a significant effect in decreasing LDL cholesterol and HDL cholesterol serum level.

Keywords : *Aloe vera*, vitamin C, LDL cholesterol serum, HDL cholesterol serum, hyperlipidemic.

a) Lecturer, Pharmacist's Department of Medical Faculty, Diponegoro University, Semarang.

b) Undergraduate Student of Medical Faculty, Diponegoro University, Semarang

PENDAHULUAN

Pola makan penduduk dunia secara global telah berubah seiring dengan perkembangan zaman yang menyebabkan majunya teknologi pengolahan makanan dan meningkatnya kesejahteraan hidup. Perubahan ini membawa dampak meningkatnya kecenderungan untuk mengkonsumsi makanan berkolesterol tinggi yang dapat menyebabkan timbulnya gangguan metabolisme lemak. Masalah metabolisme lemak yang sering menjadi pembicaraan global adalah obesitas. Obesitas adalah suatu kondisi kelebihan berat badan sebagai akibat dari penimbunan lemak tubuh yang berlebihan.^{1,2} Hiperlipidemia adalah penyakit yang sangat berhubungan obesitas. Kurang lebih 38% pasien obesitas dengan indeks masa tubuh 27 adalah penderita hiperlipidemia.³

Lidah Buaya (*Aloe vera*) adalah satu dari sekian khasanah kekayaan alami yang memiliki berbagai manfaat dalam kehidupan manusia salah satunya adalah sebagai antihiperlipidemia.⁴ Penelitian sebelumnya oleh Agarwal O.P.(1985) menunjukkan bahwa terjadi penurunan bermakna dari kolesterol total serum dan trigliserid serum pada 5000 pasien dengan angina pektoris.^{5,6} *Aloe vera* mengandung Vitamin B3 (asam nikotinat) yang mampu menghambat produksi VLDL. Penurunan produksi VLDL akan menurunkan kadar IDL dan LDL.^{7,8,9} *Aloe vera* juga mengandung Vitamin C yang mempunyai efek membantu reaksi hidroksilasi dalam pembentukan asam empedu sehingga meningkatkan produksi garam empedu yang berakibat meningkatnya ekskresi kolesterol.¹⁰ Tanaman ini juga mengandung *anthraquinon* yang dapat berfungsi sebagai pencahar dengan membentuk gel sehingga transportasi makanan diusus lebih cepat.⁷ Didalam *Aloe vera* juga terdapat asam folat, selenium, magnesium, enzim lipase dan lignin yang terbukti juga memiliki efek antihiperlipidemia.^{8,9}

Vitamin C (asam askorbat) sudah sejak lama dikenal sebagai salah satu anti oksidan yang berguna membantu reaksi hidroksilasi dalam pembentukan garam empedu.¹⁰ Dengan meningkatnya pembentukan garam empedu maka ekskresi kolesterol meningkat sehingga dapat menurunkan kadar kolesterol darah.

Berdasarkan hasil penelusuran kepustakaan, belum ada yang melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian jus *Aloe vera* Linn yang dilanjutkan pemberian Vitamin C (asam askorbat) terhadap kadar LDL dan HDL kolesterol serum pada tikus wistar jantan hiperlipidemia. Berdasarkan uraian diatas, dilakukan studi mengenai pengaruh pemberian jus lidah buaya terhadap kadar LDL dan HDL kolesterol hewan percobaan yakni tikus yang telah dibuat hiperlipidemia. Secara khusus penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pemberian vitamin C setiap hari selama 3 hari setelah pemberian jus *Aloe vera* Linn selama 2 minggu dapat merubah kadar LDL kolesterol dan HDL kolesterol dalam darah.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat sebagai informasi tentang pengaruh vitamin C setelah pemberian jus *Aloe vera* Linn terhadap kadar LDL dan HDL kolesterol serum pada keadaan hiperlipidemia dan menjadi landasan untuk penelitian lebih lanjut dalam upaya pengembangan kemampuan terhadap pengendalian kadar lipid.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Laboratorium PAU Pangan Gizi UGM Yogyakarta mulai bulan Februari 2006 – Maret 2006. Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan rancangan *Pre and Post Randomized Controlled Group Design*.^{11,12} Penelitian ini menggunakan tiga kelompok, yaitu kelompok eksperimental 1, kelompok eksperimental 2 dan kelompok kontrol yang dialokasikan dengan metode randomisasi sederhana. Populasi penelitian ini adalah tikus wistar jantan umur 16-18 minggu. Penentuan besar sampel menurut rumus WHO yaitu minimal 5 ekor pada setiap kelompok. Sampel yang digunakan adalah 5 ekor tikus Wistar per kelompok.

Tikus dipelihara selama 40 hari dengan pemberian pakan yang dibagi dalam 4 tahap (gambar 1). Tahap pertama semua tikus mengalami adaptasi dan diberikan pakan standar BR-2 secara *ad libitum* selama 1 minggu, tahap kedua diberikan pakan tinggi lemak selama 15 hari *ad libitum*. Kemudian pada tahap ketiga tikus dibagi 3 kelompok yaitu kelompok kontrol, kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2. Tahap 3 ini berlangsung selama 15 hari, kelompok perlakuan diberi pakan standar ditambah jus *Aloe vera* Linn 4 ml/hari, sedangkan kelompok kontrol tetap diberikan pakan standar saja. Selanjutnya tahap keempat kelompok perlakuan diberi pakan standar ditambah vitamin C dengan dosis berbeda (3,38 mg dan 11,25 mg), sedangkan kelompok kontrol tetap diberikan pakan standar saja.

Pakan tinggi lemak dibuat dengan cara menambahkan pakan standar BR-2 dengan lemak sebanyak 10%, sedangkan jus *Aloe vera* dibuat dengan cara duri daun *Aloe vera* dibuang, kemudian bagian gel dan kulitnya diblender tanpa penambahan air dan disaring. Vitamin C yang diberikan pada tikus merupakan vitamin C murni yang telah dilarutkan dalam air dan disondekan dengan dosis 3,38 mg dan 11,25mg.

Pengambilan darah dilakukan tiap akhir tahap melalui vena retro orbital dengan pipet mikrohematokrit. Kadar LDL dan HDL kolesterol serum diukur dengan metode Precipitation of LDL or HDL, VLDL and

chylomicrons.^{13,14}

Data yang diperoleh akan dianalisis yang kemudian disajikan dalam bentuk grafik setelah sebelumnya dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Untuk perbedaan pengaruh dari masing-masing kelompok perlakuan dianalisis dengan uji t dan *One way Anova* menggunakan program *SPSS 13.0*.^{15,16}

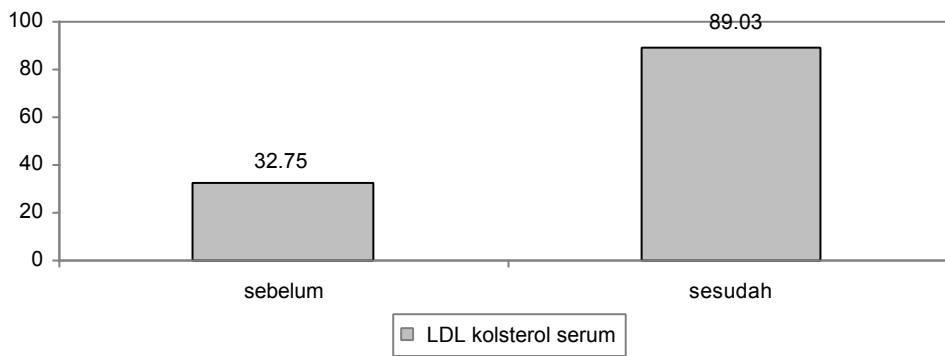
Gambar 1. Alur kerja penelitian

HASIL

Pemberian Pakan Tinggi Lemak

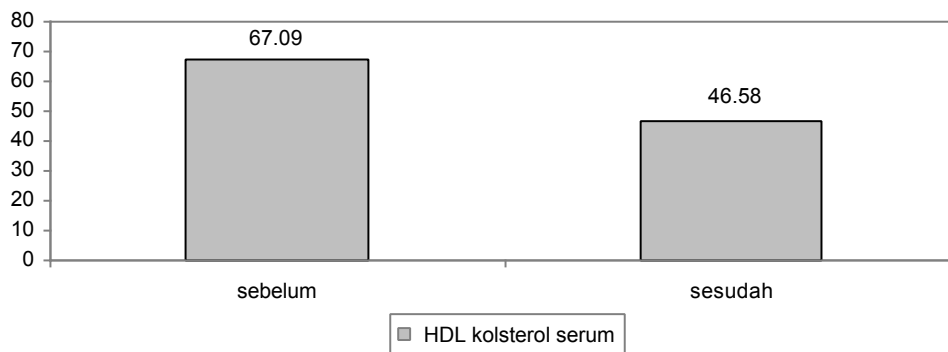
Berdasarkan uji *Shapiro-Wilk* diketahui bahwa sebaran data normal ($p > 0,05$) maka digunakan uji statistik parametrik yaitu uji t berpasangan. Hasil pemeriksaan kadar LDL kolesterol serum sebelum pemberian pakan tinggi lemak adalah $32,75 \pm 1,40$ dan setelah pemberian pakan tinggi lemak adalah $89,03 \pm 1,93$ (gambar 2) sedangkan kadar HDL kolesterol serum sebelum pemberian pakan tinggi lemak adalah $67,09 \pm 1,69$ dan setelah pemberian pakan tinggi lemak adalah $46,58 \pm 2,23$ (gambar 3). Berdasarkan analisis uji t dengan tingkat kemaknaan $p < 0,05$ kadar LDL kolesterol serum sesudah diberi pakan tinggi lemak mengalami peningkatan secara bermakna ($p = 0,000$) sedangkan kadar HDL kolesterol serum sesudah diberi pakan tinggi lemak

mengalami penurunan secara bermakna ($p=0,000$).



Gambar 2. pengaruh

pemberian pakan tinggi lemak selama 15 hari terhadap kadar LDL kolesterol serum (dalam mg/dl)

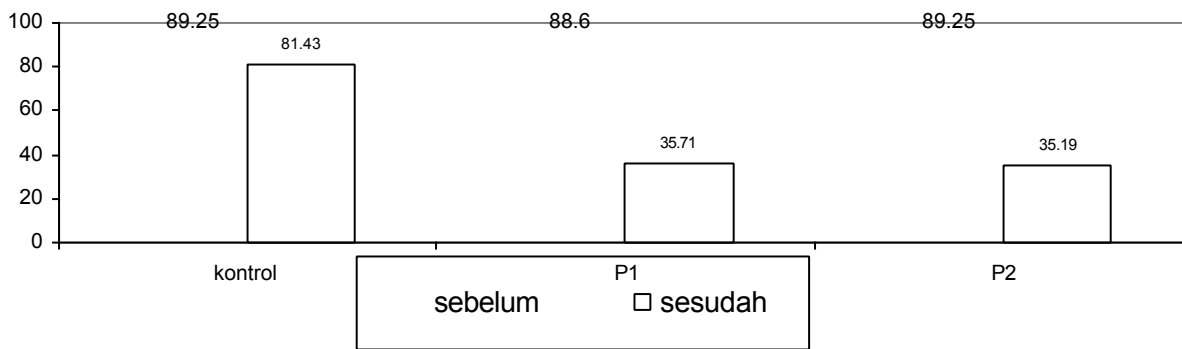


Gambar 3. pengaruh

pemberian pakan tinggi lemak selama 15 hari terhadap kadar HDL kolesterol serum (dalam mg/dl)

Pemberian Jus *Aloe vera* Linn

Berdasarkan uji *Shapiro-Wilk* diketahui bahwa sebaran data pada kelompok perlakuan sebelum dan sesudah pemberian jus *Aloe vera* Linn 4 ml/hari normal ($p>0,05$) maka selanjutnya digunakan uji statistik parametrik yaitu uji t berpasangan untuk tiap kelompok perlakuan. Untuk melihat kemaknaan antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan digunakan uji statistik parametrik *One Way Anova* yang dilanjutkan dengan *Post Hoc Bonferroni*. Hasil analisis dengan uji t berpasangan untuk tiap kelompok perlakuan dengan tingkat kemaknaan $p<0,05$ didapatkan penurunan kadar LDL kolesterol serum dan peningkatan kadar HDL kolesterol serum yang bermakna ($p=0,000$) pada semua kelompok perlakuan. Pada perbandingan antara semua kelompok perlakuan (pemberian Jus *Aloe vera* Linn 4 ml/hari) dengan kelompok kontrol juga terdapat perbedaan yang bermakna meskipun pada kelompok kontrol juga terdapat penurunan kadar LDL kolesterol serum.

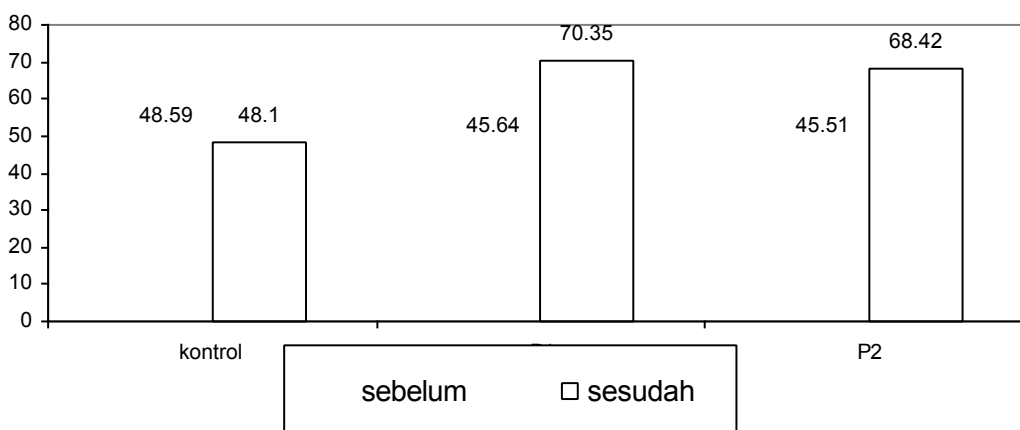


Gambar 4. pengaruh pemberian jus *Aloe vera* Linn dengan dosis 4 ml/hari selama 15 hari terhadap kadar LDL kolesterol serum (dalam mg/dl)

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

KELOMPOK	Kontrol	P1	P2
Kontrol	-	0,000*	0,000*
P1	0,000*	-	1,000
P2	0,000*	1,000	-

Dari hasil di atas (tabel 1) dapat dikatakan bahwa pemberian jus *Aloe vera* 4 ml/hari selama 15 hari pada kelompok perlakuan mampu menurunkan kadar LDL kolesterol serum secara bermakna dibandingkan kelompok kontrol ($p=0,000$). Dapat dilihat pula bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada penurunan kadar LDL kolesterol serum antara tikus kelompok perlakuan 1 (P1) dan kelompok perlakuan 2 (P2) ($p=1,000$). Hal ini disebabkan pada kedua kelompok memperoleh perlakuan yang sama yaitu makanan standar ditambah jus *Aloe vera* Linn 4 ml/hari.



Gambar 5. pengaruh pemberian jus *Aloe vera* Linn dengan dosis 4 ml/hari selama 15 hari terhadap kadar HDL kolesterol serum (dalam mg/dl)

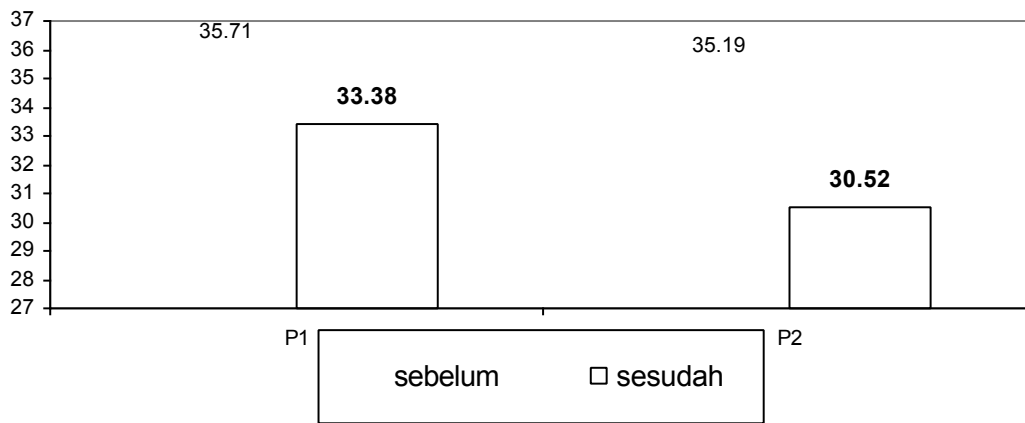
Tabel 2. Hasil analisis *Post Hoc Bonferroni* kadar HDL kolesterol serum sesudah perlakuan (pemberian jus *Aloe vera* Linn)

KELOMPOK	Kontrol	P1	P2
Kontrol	-	0,000*	0,000*
P1	0,000*	-	0,299
P2	0,000*	0,299	-

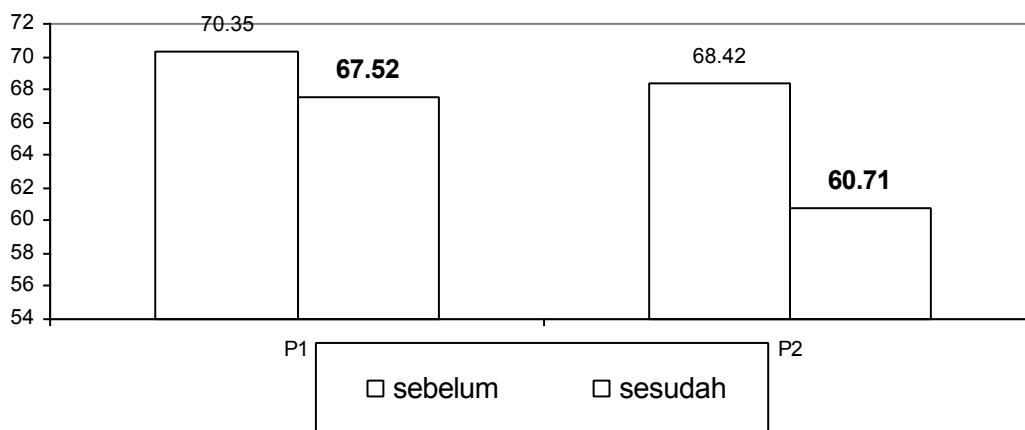
Dari hasil di atas (tabel.2) dapat dikatakan bahwa pemberian jus *Aloe vera* Linn 4 ml/hari selama 15 hari pada kelompok perlakuan mampu menaikkan kadar HDL kolesterol secara bermakna dibandingkan kelompok kontrol ($p=0,000$). Dapat dilihat pula bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada peningkatan kadar HDL kolesterol serum antara tikus kelompok perlakuan 1 (P1) dan kelompok perlakuan 2 (P2) ($p=0,299$). Hal ini disebabkan pada kedua kelompok memperoleh perlakuan yang sama yaitu makanan standar ditambah jus *Aloe vera* 4 ml/hari.

Pemberian Vitamin C

Setelah pemberiaan vitamin C selama 3 hari maka didapatkan hasil sebagai berikut :



Gambar 6. pengaruh pemberian vitamin C dengan dosis 3,38mg (P1) dan 11,25 (P2) selama 3 hari terhadap kadar LDL kolesterol serum (dalam mg/dl)



Gambar 7. pengaruh pemberian vitamin C dengan dosis 3,38mg (P1) dan 11,25 (P2) selama 3 hari terhadap kadar HDL kolesterol serum (dalam mg/dl)

Berdasarkan uji *Shapiro-Wilk* diketahui bahwa sebaran data pada semua kelompok normal sehingga dilakukan analisa uji statistik parametrik yaitu uji t berpasangan untuk melihat perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan pada tiap kelompok dengan tingkat kemaknaan $p < 0,05$. Hasil analisa statistik menyatakan bahwa pemberian vitamin C dengan dosis 3,38 mg/hari dan 11,25 mg/hari selama 3 hari pada tikus wistar jantan hiperlipidemia memberikan penurunan kadar LDL dan HDL kolesterol secara bermakna ($p < 0,05$) pada semua kelompok perlakuan. Penurunan kadar LDL dan HDL kolesterol serum yang lebih besar terdapat pada kelompok perlakuan 2. Hal ini dapat diartikan bahwa pemberian vitamin C dalam waktu 3 hari sudah mampu menurunkan kadar LDL dan HDL kolesterol serum secara bermakna dan pada dosis vitamin C yang lebih besar didapatkan penurunan kadar LDL dan HDL kolesterol yang juga lebih besar.

PEMBAHASAN

Diet tinggi lemak adalah faktor yang penting dalam peningkatan konsentrasi LDL kolesterol dan

penurunan HDL kolesterol serum.^{17,18} Diet tinggi asam lemak jenuh dan kolesterol menyebabkan konsentrasi kolesterol meningkat. Peningkatan ini menyebabkan kadar LDL kolesterol juga meningkat karena LDL kolesterol merupakan lipoprotein pengangkut kolesterol terbesar pada darah manusia.^{17,19,20} Diet Asam lemak jenuh ganda akan menekan sintesis HDL melalui penurunan kadar apolipoprotein A-1 yang merupakan prekursor untuk pembentukan HDL sehingga menyebabkan penurunan HDL kolesterol serum.²¹

Diet Jus *Aloe vera* menyebabkan penurunan LDL kolesterol serum dan peningkatan HDL kolesterol serum yang bermakna. Hal ini mungkin disebabkan kandungan vitamin B3, vitamin C, asam folat, selenium, magnesium, enzim lipase, lignin, dan antraquinon yang ada dalam *Aloe vera*.^{7,8} Vitamin B3 (Asam nikotinat) diduga dapat menghambat produksi VLDL dalam hati yang akan berdampak pada menurunnya kadar LDL kolesterol serum.⁹ Vitamin C mempunyai efek membantu reaksi hidroksilasi dalam pembentukan asam empedu sehingga meningkatkan ekskresi kolesterol dan menurunkan kadar kolesterol dalam darah.¹⁰ Sebuah studi di Belanda memberikan hasil bahwa asam folat membantu mengurangi LDL kolesterol yang tinggi dengan cara kerja yang mirip dengan obat Statin.^{22,23} Kandungan mineral selenium dan magnesium dalam *Aloe vera* juga memiliki efek antihiperlipidemia. Selenium dapat bergabung dengan protein plasma membentuk kompleks selenoprotein berfungsi mencegah proses oksidasi LDL sehingga resiko aterosklerosis berkurang.²⁴ Mineral magnesium terlibat dalam regulasi enzim kolesterol ester hidrolase. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa defisiensi magnesium meningkatkan kadar trigliserid dan menurunkan kadar HDL kolesterol serum.²⁵ Enzim lipase berfungsi dalam metabolisme kilomikron remnan sehingga proses pembentukan VLDL di hepar akan terganggu dan menurunkan kadar LDL kolesterol serum.²⁶ Lignin yang terdapat dalam *Aloe vera* merupakan golongan serat larut air yang terbukti membantu mengurangi kadar LDL kolesterol serum. Bila dikonsumsi dalam jumlah cukup tiap hari. Mekanisme kerja serat ini adalah dengan menghambat absorpsi garam empedu pada siklus enterohepatik. Apabila absorpsi garam empedu terhambat maka absorpsi kolesterol dari usus pun terhambat karena garam empedu diperlukan dalam proses absorpsi misel yang mengandung kolesterol.²⁷ *Anthraquinon* pada *Aloe vera* memberi efek pencahar dengan membentuk jel sehingga transportasi makanan di usus lebih cepat, dan penyerapan lipid dapat dihambat.⁷

Sebuah penelitian pada marmut menunjukkan bahwa defisiensi vitamin C menyebabkan penurunan produksi garam empedu dan peningkatan kadar kolesterol darah. Pemberian vitamin C dosis tinggi pada marmut

ini menyebabkan peningkatan pembentukan garam empedu dan penurunan kadar LDL dan HDL kolesterol plasma. Penelitian pada manusia menunjukkan hasil yang tidak konsisten dalam menunjukkan efek yang sama. Pemberian vitamin C juga menyebabkan peningkatan kadar mineral selenium dalam darah.²⁸ Selenium dapat mencegah oksidasi LDL sehingga resiko hiperlipidemia berkurang.²⁴ Penurunan kadar LDL dan HDL kolesterol serum pada tikus Wistar setelah pemberian vitamin C mungkin disebabkan oleh peningkatan pembentukan garam empedu sehingga kolesterol yang merupakan bahan utama pembentukan garam ini banyak diambil dari dalam darah.^{10,28}

KESIMPULAN

Dari hasil yang didapat dari penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut yaitu :

- Pemberian jus *Aloe vera* Linn dosis 4 ml selama 15 hari pada tikus putih Wistar jantan hiperlipidemia terbukti mampu menurunkan kadar LDL kolesterol serum dan meningkatkan kadar HDL kolesterol serum secara bermakna.
- Pemberian Vitamin C pada tikus Wistar jantan hiperlipidemia yang telah diberi jus *Aloe vera* Linn sebelumnya terbukti mampu lebih menurunkan secara bermakna kadar LDL kolesterol serum sedangkan pada HDL kolesterol serum terjadi penurunan kadar yang bermakna pada tikus tersebut.
- Peningkatan dosis Vitamin C yang diberikan terhadap tikus juga memberi perbedaan hasil yang cukup bermakna bila dibandingkan dosis yang lebih kecil.

SARAN

Mengacu pada hasil penelitian, disarankan (1) penelitian lebih lanjut tentang pengaruh pemberian vitamin C setelah perlakuan jus *Aloe vera* Linn pada tikus putih jantan galur Wistar dalam jumlah sampel yang lebih besar, waktu penelitian yang lebih panjang, serta dengan dosis jus Aloe vera dan Vitamin C yang lebih bervariasi (2) Uji pemberian pada manusia dengan didahului adanya uji toksisitas akut, subakut, dan kronis terhadap Aloe vera.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak dan Ibu Hari Mulyo tercinta atas segala dukungan yang diberikan. Dra. Endang Sri Sunarsih, Apt., M. Kes atas segala bimbingan, petunjuk, masukan dan saran selama melakukan penelitian, dr. Ratna Damma P., M.Si selaku ketua penguji dan dr. Dodik Pramono selaku dosen penguji. Ucapkan terima kasih juga penulis haturkan kepada staf Laboratorium PAU Pangan Gizi UGM yang telah banyak membantu pelaksanaan penelitian ini. Juga kepada semua rekan-rekan dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hubbard VS. Defining overweight and obesity: what are the issues. *American Journal of Clinical Nutrition* 2000; 72:1067-8
2. Health Communications Australia Pty Limited. The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment. Available from URL : http://www.idi.org.au/obesity_report.htm / Agustus 2000
3. Pengetahuan Tentang Obesitas dan Permasalahannya Terdapat pada URL : [http://www.obesitas.web.id/Indonesia/main\(i\).html](http://www.obesitas.web.id/Indonesia/main(i).html)
4. Capsule Aloevera Linne Available from URL : http://www.singleherb.org/aloevera/capsule_aloe_vera_linne_for_digestive_disorder_inflammation_antiseptic_psoriasis_liliaceae_ghritkumar.htm. 2005
5. Diabetes and heart disease improvement with *aloe vera*. Available from URL: <http://www.aloelife.com/>. 2003.
6. Zasshi Yakugaku, Kodym A, Marchinkowski A, Yagi A, Kabash A, Mizuno K, et al. *Aloe vera* : 64 research abstracts. Available from URL : http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3096865&dopt=Abstract. 2003.

7. Atherton P. *Aloe vera* myth or medicine. Available from URL : <http://www.positivehealth.com/permit/articles/aloe%20vera/aloevera.htm>. 2002
8. The complete story of *aloe vera*. Available from URL : <http://www.iasc.org/articles.htm>. 2002
9. Ganiswara SG, Setiabudy Rianto, Suyatna FD. Farmakologi dan terapi. Edisi 4. Jakarta : Gaya Baru, 2003.
10. Smith Cedric M., Alan M. Reynard. Textbook of pharmacology. London : W.B. Saunders Company, 1991.
11. Sastroasmoro S. Dasar-dasar metodologi penelitian Kklinis. Bagian Ilmu kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta. 1995: 109-25.
12. Tjokronegoro A. Metodologi penelitian bidang kedokteran. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta 2001, Cetakan IV: 47-50.
13. Valtek Diagnostics. *Total Cholesterol (CHOD-PAP), HDL Cholesterol, LDL Cholesterol, Triglycerides GPO-PAP*. Available from URL: <http://www.valtekdiagnostics.com>.
14. Tim Patologi Klinik. Tuntunan Praktikum Patologi Klinik. Laboratorium Patologi Klinik. Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 1996.
15. Sopiudin Dahlan M, Dr., Statistika untuk kedokteran dan kesehatan. Bina Mitra Press. Jakarta. 2004.
16. Arif Pratisto. Masalah statistik dan rancangan percobaan dengan SPSS. Elex Media Komputindo. Jakarta. 2004
17. Mayes PA. Sintesis, pengangkutan, dan ekskresi kolesterol. In : Murray RK, Granner DK, Mayes PA. Biokimia Harper. Edisi 25. Alih bahasa : Andry Hartono. Jakarta : EGC, 2003 : 270-81.
18. Marks DB, Marks AD, Smith CM. Biokimia kedokteran dasar : sebuah pendekatan klinis. Alih bahasa : Brahm U. Pendit. Jakarta : EGC, 2000.
19. Handoko T, Suyatna F D. Hipolipidemik. Dalam buku : Ganiswara S G, Setiabudy R, Suyatna F D, Purwastyastuti, Nafrialdi, editor. Farmakologi dan Terapi Edisi 4. Jakarta. Bagian Farmakologi FKUI, 1995 : 366-70.
20. Almatsier S. Prinsip dasar ilmu gizi. Jakarta. PT Gramedia Pustaka Utama, 2003 : 64-72.
21. Eastwood M, Edwards C, Pery D. Human Nutrition. London : Chapman&Hall.. 1987 : 33-65.
22. Garrison K. Folic acid vital for women. Available from URL : <http://www.pnionline.com/dnblog/health/archives/002712.html>. 2004.
23. Senay E. Surprise on folic acid, vitamin B. Available from URL :

<http://www.cbsnews.com/sections/earlyshow/main500202.shtml>.2003.

24. Office of Dietary Supplements National Institutes of Health Bethesda, Maryland, USA. Dietary supplement fact sheet : selenium. Available from URL : <http://dietary-supplements.info.nih.gov/2002>.
25. Robles NR, Escola JM, Albarran L, Espada R. Correlations of serum magnesium and serum lipid levels in hemodialysis patients. Available from URL : <http://content.karger.com/produkte/2000>.
26. Wochenschr K. Role of hepatic disease, cholesterol ester transfer protein and LCAT in the postprandial. Available from URL : www.ncbi.nlm.nih.gov/gquery/2003.
27. Nuovo J. Dietary fiber and its use to lower cholesterol. Available from URL : www.findarticles.com/2005.
28. Combs, Gerald. F.. The vitamin : fundamental aspects in nutrition and health. San Diego : Academic Press,1992 : 235-36