



PENGARUH PEMBERIAN JUS KUBIS (*Brassica oleracea var. capitata L.*) DOSIS BERTINGKAT TERHADAP KADAR TRIGLISERIDA DAN KOLESTEROL TOTAL TIKUS WISTAR JANTAN YANG DIINDUKSI KUNING TELUR AYAM

JURNAL MEDIA MEDIKA MUDA

Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai derajat sarjana strata-1 kedokteran umum

ARIF SETYO NUGROHO

G2A009160

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2013**

HALAMAN PENGESAHAN JURNAL MEDIA MEDIKA KTI

PENGARUH PEMBERIAN JUS KUBIS (*Brassica oleracea var. capitata L.*) DOSIS BERTINGKAT TERHADAP KADAR TRIGLISERIDA DAN KOLESTEROL TOTAL TIKUS WISTAR JANTAN YANG DIINDUKSI KUNING TELUR AYAM

Disusun oleh:

ARIF SETYO NUGROHO

G2A009160

Telah disetujui:

Semarang, 14 Agustus 2013

Pembimbing



dr. Yora Nindita, M.Sc

198111112008012014

Ketua Penguji



dr. Pudjadi, SU

195002201976031002

Penguji



dr. Santoso, M.Si.Med

198302132008121001

PENGARUH PEMBERIAN JUS KUBIS (*Brassica oleracea var. capitata L.*) DOSIS BERTINGKAT TERHADAP KADAR TRIGLISERIDA DAN KOLESTEROL TOTAL TIKUS WISTAR JANTAN YANG DIINDUKSI KUNING TELUR AYAM

Arif Setyo Nugroho¹, Yora Nindita²

ABSTRAK

Latar belakang : Gaya hidup mengkonsumsi makanan cepat saji, serta kurangnya aktivitas fisik menimbulkan dampak meningkatnya masalah penyakit degeneratif seperti jantung koroner. Dislipidemia mengacu pada keadaan dimana terdapat abnormalitas profil lipid dalam plasma. Insidensi dislipidemia di Amerika Serikat diperkirakan berkisar 38% sampai 50%. Kubis (*Brassica Oleracea var. Capitata L*) memiliki kandungan vitamin, serat, dan mineral yang mampu menurunkan kadar trigliserida dan kolesterol.

Tujuan : Mengetahui pengaruh pemberian jus kubis dosis 2,5 ml/hari; 3,75 ml/hari; dan 5 ml/hari terhadap kadar trigliserida dan kolesterol total serum tikus wistar jantan yang diinduksi kuning telur ayam.

Metode : *True experimental* dengan *pre and posttest with control group design*. Sampel tikus wistar jantan, usia 8-12 minggu yang diinduksi kuning telur. Kelompok perlakuan 1, 2, dan 3 diberikan jus kubis 2,5ml/hari; 3,75ml/hari; dan 5ml/hari secara berturut-turut selama 14 hari. Data dianalisis dengan *paired t test*, *wilcoxon*, dan *oneway ANOVA*.

Hasil : Tidak terdapat peningkatan kadar kolesterol total sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok kontrol ($p=0,095$), perlakuan 1 ($p=0,086$), perlakuan 2 ($p=0,886$), perlakuan 3 ($p=0,500$) tidak terdapat penurunan kadar trigliserida sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok kontrol ($p=0,135$), perlakuan 1 ($p=0,321$), perlakuan 2 ($p=0,076$), perlakuan 3 ($p=0,167$). Tidak terdapat perbedaan selisih kadar trigliserida dan kolesterol total pada seluruh kelompok penelitian ($p=0,991$; untuk trigliserida, $p=0,241$; untuk kolesterol total).

Simpulan : Pemberian jus kubis dosis 2,5ml/hari; 3,75ml/hari; dan 5ml/hari tidak menyebabkan perubahan kadar kolesterol total dan trigliserida.

Kata kunci : Jus kubis, kolesterol total, trigliserida.

¹ Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

² Staf pengajar Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

EFFECT OF CABBAGE JUICE (*Brassica oleracea var. capitata L.*) GRADED DOSE ON TRIGLYCERIDES AND TOTAL CHOLESTEROL LEVEL OF EGG YOLK-INDUCED MALE WISTAR RATS

ABSTRACT

Background : Fast food consuming lifestyle and physical inactivity increasing degenerative problems such as coronary heart disease. Dyslipidemia refers to an abnormalities in plasma lipid profiles. Incidence in the United States estimated dyslipidemia range 38%-50%. Cabbage (*Brassica oleracea var. Capitata L*) contains vitamins, fiber, and minerals that can reduce triglycerides and cholesterol levels.

Aims : To determine the effect cabbage juice 2.5 ml day; 3.75 ml/day, and 5 ml/day on triglyceride and total cholesterol levels at male wistar rats induced with yolk.

Methods : True experimental pre and posttest with control group design. Sample male Wistar rats, aged 8-12 weeks induced with yolk. Treatment groups 1, 2, and 3 were given cabbage juice 2.5 ml / day; 3.75 ml / day, and 5ml/hari consecutively for 14 days. Data were analyzed by paired t test, wilcoxon, and oneway ANOVA.

Result : There wasn't an increase on total cholesterol levels before and after treatment in control group ($p=0.095$), treatment 1 ($p=0.086$), treatment 2 ($p=0.886$), treatment 3 ($p=0.500$). There wasn't an increase on triglyceride levels before and after treatment in control group ($p=0.135$), treatment 1 ($p=0.321$), treatment 2 ($p=0.076$), treatment 3 ($p=0.167$). There was no differences in total cholesterol and triglyceride levels in all group experiment ($p=0.991$; for triglycerides, $p=0.241$; for total cholesterol).

Conclusion : *Cabbage juice dose of 2.5 ml/day; 3.75 ml/day, and 5ml/day didn't change in total cholesterol and triglycerides levels.*

Keyword : *Cabbage juice, total cholesterol, triglycerides.*

PENDAHULUAN

Perubahan pola makan tradisional ke pola makan cepat saji yang banyak mengandung kalori, lemak dan kolesterol, serta kurangnya aktivitas fisik dan meningkatnya stress mulai menunjukkan dampak meningkatnya masalah gizi lebih (obesitas) dan penyakit degeneratif seperti jantung koroner.¹ Pola konsumsi pangan yang tidak sehat dapat menyebabkan meningkatnya konsentrasi lipid dalam plasma.² Peningkatan konsentrasi lipid dalam plasma disebut dengan dislipidemia.³ Insidensi dislipidemia di Amerika Serikat diperkirakan berkisar 38% sampai 50% dimana insidensi tinggi dislipidemia ditemukan pada penderita diabetes dan hipertensi.⁴

Penggunaan obat tradisional di Indonesia merupakan bagian dari kekayaan budaya bangsa Indonesia yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat luas, akan tetapi pada umumnya efektivitas dan keamanan dari obat tradisional yang telah digunakan belum didukung sepenuhnya oleh data penelitian. Obat tradisional banyak macamnya, salah satunya adalah kubis (*Brassica Oleracea var. Capitata L.*). Penggunaan kubis sebagai obat tradisional yang terdapat pada masyarakat bertujuan untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah.⁵

Kubis (*Brassica Oleracea var. Capitata L.*) memiliki komponen-komponen kimia yaitu vitamin, karotenoid, serat, *soluble sugars*, mineral, *glucosinolat* dan *phenolic compounds* yang diduga dapat menurunkan kadar trigliserida dan kolesterol dalam darah adalah.⁶

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jus kubis (*Brassica Oleracea var. Capitata L.*) terhadap kadar trigliserida dan kolesterol total tikus wistar jantan yang diinduksi kuning telur ayam.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *true experimental* dengan *pre and post test group design*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang untuk pengandangan, sementara pemberian pakan dan perlakuan hewan coba selama

bulan Maret-Juli tahun 2013 untuk penilaian profil lipid dilakukan di laboratorium Dinas Kesehatan Semarang. Subyek penelitian ini adalah 24 ekor tikus wistar jantan. Secara *simple random sampling* dibagi menjadi empat kelompok: kelompok kontrol; kelompok P₁ (jus kubis 2,5 ml/hari); kelompok P₂ (jus kubis 3,75 ml/hari) dan kelompok P₃ (jus kubis 5 ml/hari).

Penelitian ini didapatkan 22 tikus wistar jantan yang termasuk kriteria inklusi dengan berat badan 180-200 gram dan sehat atau tidak cacat, tingkah laku dan aktivitas tikus normal. dua tikus wistar jantan mati yang termasuk kriteria eksklusi. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jus kubis dengan variabel terikat kadar trigliserida dan kolesterol total tikus wistar jantan. Normalitas data diuji dengan *Shapiro-wilk* dan dilanjutkan uji homogenitas varian dengan *Levene test*. Data diuji beda dengan *paired t test*, *wilcoxon*, dan *Oneway ANOVA*.

HASIL

Analisis sampel

Analisis data kolesterol total sebelum perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil analisis data kolesterol total sebelum perlakuan.

	Rerata (mg/dl) ± SB				
	K	P1	P2	P3	<i>p</i>
Kolesterol total	36,9±8,20	30,0±5,44	39,0±2,91	43,9±13,13	0,106

Uji menggunakan *Oneway Anova*

Tabel diatas menunjukkan tidak terdapat perbedaan kadar kolesterol total sebelum perlakuan, hal ini bukan merupakan bias pada penelitian ini.

Perbedaan kadar kolesterol total sebelum dan sesudah perlakuan selama 14 hari dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perbedaan kadar kolesterol total sebelum dan sesudah perlakuan

Kolesterol total	Rerata (mg/dl) \pm SB		<i>p</i>
	Sebelum	Sesudah	
Kontrol	36,9 \pm 8,20	55,8 \pm 16,82	0,095
P1	30,0 \pm 5,44	39,7 \pm 5,44	0,086
P2	39,0 \pm 2,91	39,8 \pm 12,69	0,886
P3	43,9 \pm 13,13	44,7 \pm 13,98	0,500

Kelompok kontrol, P1, dan P2 menggunakan uji *paired t test*

Kelompok P3 menggunakan uji *Wilcoxon*

Tabel 2. menunjukkan kadar kolesterol total serum pada kelompok kontrol, P1, P2, dan P3 sebelum dan sesudah perlakuan tidak memiliki perbedaan.

Analisis data trigliserida sebelum perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil analisis data trigliserida sebelum perlakuan.

	Rerata (mg/dl) \pm SB				<i>p</i>
	K	P1	P2	P3	
Trigliserida	98,7 \pm 20,70	93,5 \pm 37,30	105,2 \pm 12,37	112,7 \pm 11,03	0,590

Uji menggunakan *Oneway Anova*

Tabel 3. Menunjukkan tidak terdapat perbedaan kadar trigliserida sebelum perlakuan, hal ini bukan merupakan bias pada penelitian ini.

Analisis selisih kadar kolesterol total dan trigliserida sebelum dan sesudah perlakuan antar kelompok.

Tabel 4. Selisih rerata kadar kolesterol total dan trigliserida antar kelompok.

	Selisih Rerata (mg/dl) \pm SB				<i>p</i>
	K	P1	P2	P3	
Δ Kolesterol total	18,9 \pm 19,37	9,7 \pm 9,56	0,9 \pm 12,74	0,8 \pm 18,33	0,241
Δ Trigliserida	21,0 \pm 25,08	18,6 \pm 36,79	17,0 \pm 15,89	16,1 \pm 21,37	0,991

Uji menggunakan *Oneway Anova*

Tabel 4. Menunjukkan tidak terdapat perbedaan selisih rerata kolesterol total dan trigliserida antara kelompok kelompok

PEMBAHASAN

Penelitian ini menginduksi tikus wistar jantan dengan kuning telur ayam dengan maksud untuk meningkatkan kadar kolesterol total dan trigliserida namun mengalami kegagalan. Kadar kolesterol total dan trigliserida baik sebelum maupun sesudah masih dalam batas normal (40-130 mg/dL untuk kolesterol total, 26-145 mg/dL untuk trigliserida).^{7,8} Penelitian sebelumnya disebutkan diet kuning telur dalam konsentrasi rendah (0,5% hingga 1% berat badan tikus) dapat menimbulkan kondisi dislipidemia.⁹ Hal ini tidak sejalan dengan penelitian kami dimungkinkan karena pemberian kuning telur pada penelitian sebelumnya diberikan sehari sekali, sedangkan pada penelitian kami diberikan dengan dosis terbagi 2 kali sehari.

Kolesterol Total

Semua kelompok sampel menunjukkan peningkatan kadar kolesterol total serum sesudah perlakuan namun tidak signifikan. Terdapat perbedaan selisih rerata antar kelompok yang dapat menandakan perbedaan efektivitas jus kubis dalam dosis yang berbeda. Selisih rerata terkecil terdapat pada kelompok perlakuan 3 yaitu 0,8 mg/dl. Hal ini menandakan dengan dosis jus kubis yang lebih besar lebih mampu mencegah peningkatan kadar kolesterol total serum.

Trigliserida

Semua kelompok sampel menunjukkan penurunan kadar trigliserida serum sesudah perlakuan namun tidak signifikan. Penurunan kadar trigliserida yang tidak signifikan sejalan dengan penelitian sebelumnya.¹⁰

Metabolisme trigliserida dalam tubuh dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah genetik, diet, aktivitas fisik, obesitas, pemakaian obat-obatan, penyakit penyerta, usia, stress, dan konsumsi alkohol berlebihan.¹¹⁻¹⁴ Aktivitas fisik pada hewan coba yang tinggi dapat menyebabkan kebutuhan energi yang

meningkat dan meningkatkan metabolisme trigliserida, sehingga kadar trigliserida menurun.

Jus kubis memiliki komponen-komponen yang dapat berpengaruh terhadap profil lipid dalam darah salah satunya adalah serat. Serat bermanfaat dalam menurunkan kadar kolesterol terutama serat yang larut dalam air.¹¹ Kubis mengandung 8% *resistant starch* setelah melalui sistem pencernaan. *Resistant starch* adalah agen prebiotik yang dapat membantu dalam menurunkan kadar kolesterol oleh seratnya yang larut dalam air dengan meningkatkan ekskresi asam empedu dan pencegahan absorpsi kolesterol serta kubis memiliki serat tidak larut yang berguna memperlambat pengosongan lambung.¹⁵⁻¹⁷

Jus kubis mengandung vitamin C yang mempunyai efek membantu reaksi hidrosilasi dalam pembentukan asam empedu sehingga meningkatkan ekskresi kolesterol dan menurunkan kadar kolesterol dalam darah.¹⁸ Defisiensi vitamin C menyebabkan penurunan produksi garam empedu dan peningkatan kadar kolesterol darah. Pemberian vitamin C dosis tinggi dapat menyebabkan peningkatan pembentukan garam empedu dan penurunan kadar kolesterol total plasma.¹⁹

Kandungan vitamin B3 (asam nikotinat) dalam jus kubis dapat menurunkan produksi VLDL sehingga dapat menurunkan kadar trigliserida dan kolesterol serum serum.²⁰

Sementara asam pantothenat (vitamin B5) dan asam folat dalam jus kubis berperan dalam menurunkan kadar kolesterol darah. Asupan asam pantothenat akan diubah menjadi pantethin akan bekerja menghambat enzim HMG Ko-A reduktase. Enzim HMG Ko-A reduktase berperan penting dalam sintesis kolesterol. Penghambatan enzim HMG Ko-A reduktase menyebabkan kolesterol darah menurun.²¹ Hasil studi di Belanda menunjukkan bahwa asam folat membantu mengurangi kadar kolesterol dengan cara kerja yang mirip kerja obat Statin.^{21, 22}

Jus kubis juga mengandung magnesium yang berpengaruh pada kadar trigliserida serum tikus yang diberi diet tinggi karbohidrat.²⁴ Magnesium terlibat dalam regulasi enzim kolesterol ester hidrolase. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa

defisiensi magnesium meningkatkan kadar trigliserid dan menurunkan kadar HDL kolesterol serum.²⁵

Hasil penelitian kami menunjukkan pemberian jus kubis sebanyak 2,5 ml/hari; 3,75 ml/hari; dan 5 ml/hari selama 14 hari mampu menurunkan kadar trigliserida dan meningkatkan kadar kolesterol total namun tidak signifikan.

Salah satu kelemahan pada penelitian kami adalah pemberian kuning telur dengan dosis terbagi sehingga memungkinkan kegagalan induksi dislipidemia. Pemberian kuning telur dengan dosis terbagi mungkin membutuhkan waktu yang lebih panjang untuk dapat menginduksi dislipidemia. Belum ada penelitian yang lengkap mengenai farmakokinetik, farmakodinamik, jendela terapi dan waktu paruh penggunaan jus kubis pada hewan coba. Penggunaan jus kubis sebaiknya diganti menggunakan ekstrak kubis yang diketahui kandungan dan komposisinya. Penelitian kami tidak memeriksa profil lipid sebelum induksi kuning telur ayam, sehingga hal ini juga memungkinkan terjadinya bias.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Pemberian jus kubis sebanyak 2,5 ml/hari; 3,75 ml/hari; dan 5 ml/hari selama 14 hari menurunkan kadar trigliserida dan meningkatkan kadar kolesterol total namun tidak signifikan. Pemberian jus kubis sebanyak 5 ml/hari selama 14 hari memberikan selisih peningkatan kadar kolesterol total dan selisih penurunan kadar trigliserida yang paling kecil namun tidak signifikan.

Saran

Perlu penelitian lebih lanjut terkait pengaruh jus kubis terhadap kadar kolesterol total dan trigliserida untuk mengetahui toksisitas, dosis lethal dan dosis terapinya. Perlu diteliti lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian jus kubis (*Brassica oleracea* var. *Capitata* L.) dengan waktu yang lebih lama yaitu 28 hari (subkronik) dan 3 bulan (kronik) terhadap kadar kolesterol total dan trigliserida. Pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan ekstrak kubis menggantikan jus kubis agar diketahui kandungan dan komposisinya secara pasti dengan dosis sekali sehari, sehingga tidak menimbulkan bias. Perlu dirintis uji pemberian jus

kubis pada manusia karena dapat menjadi alternatif penatalaksanaan pada penderita dislipidemia yang relatif murah dan aman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada dr. Yora Nindita, M.Sc yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing kami dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini. Tidak lupa kepada dr. Santoso, M.Si.Med dan dr. Pudjadi, SU selaku penguji dan ketua penguji. Serta pihak-pihak lain yang telah membantu hingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Khasanah N. Waspada Beragam Penyakit Degeneratif Akibat Pola Makan. Jogjakarta: Laksana; 2012.
2. WHO. Cardiovascular diseases. 2012 [cited 2013 januari 3]; Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/>.
3. Dorland N. Kamus Kedokteran Dorland 29 ed. Jakarta: EGC; 2002.
4. Brasher VL. Aplikasi Klinis Patofisiologi. Jakarta: EGC; 2008.
5. IPTEKnet. Tanaman Obat Indonesia. 2005 [cited 2013 Agustus 17]; Available from: http://www.iptek.net.id/ind/pd_tanobat/view.php?mnu=2&id=229.
6. Maria E, Marta F, Pilar S, Pablo V. Phenolic Compounds in Brassica Vegetables. *Molecules* [Internet]. 2011 [cited 2013 Januari 3]. Available from: [idosi.org/wasj/wasj20\(1\)12/20.pdf](http://idosi.org/wasj/wasj20(1)12/20.pdf).
7. Sudrajat J. 2008. Profil Lemak, Kolesterol Darah, Dan Respon Fisiologi Tikus Wistar Yang Diberi Ransum Mengandung Gulai Daging Sapi *Lean* [skripsi]. IPB. Bogor.
8. Malole, M.B.M. dan C.S.U. Pramono. 1989. Penggunaan Hewan Percobaan di Laboratorium. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Bioteknologi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
9. Maliya. A. Perbedaan profil lipid serum dan perkembangan lesi aterosklerotik aorta abdominalis antara kelompok yang diberi perasa pare (*momordica charantia*) dan kontrol. Semarang : Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro; 2006. [cited 2013 Januari 8]. Available from: <http://eprints.undip.ac.id/29345/>
10. Muhammad Anwar W, Yasir M. Anti-Platelet, Anti-Hypercholesterolemic and Anti-Oxidant Effects of Ethanolic Extracts of Brassica oleracea in High Fat Diet Provided Rats [Internet]. *World Applied Sciences Journal* 2010 [cited 2013 Januari 3]. Available from: [www.idosi.org/wasj/wasj8\(1\)10/17.pdf](http://www.idosi.org/wasj/wasj8(1)10/17.pdf).

11. Karyadi E. Kiat mengatasi diabetes, hiperkolesterolemia, stroke. Jakarta: PT. Intisari Mediatama; 2006.
12. Fredrickson, DS; Lees, RS. A System for Phenotyping Hyperlipoproteinemia [Internet]. Pubmed. 1965 [cited 2013 Januari 6]. Available from: <http://circ.ahajournals.org/cgi/reprint/31/3/321>
13. Mayes PA. Sintesis, pengangkutan, dan ekskresi kolesterol. Dalam: Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW, editor. Biokimia harper 25th ed. Jakarta: EGC; 2003.
14. Jaagus H, Sildmäe S, Hedman A, Kadarik M, Kaljusaar H, Masik S, *et al.* Impact of hypertension, age and gender on atherosclerosis of the descending aorta [Internet]. Journal of Hypertension. 2010 [cited 2013 Januari 6]. Available from: [http://journals.lww.com/jhypertension/Fulltext/2010/06001/Impact_of Hypertension, Age and Gender on.1335.aspx](http://journals.lww.com/jhypertension/Fulltext/2010/06001/Impact_of_Hypertension,_Age_and_Gender_on.1335.aspx).
15. Nuovo J. Dietary fiber and its use to lower cholesterol. Available from URL : www.findarticles.com/2005.
16. Boateng J, Verghese M, Walker LT, Ogutu S. Effect of processing on antioxidant contents in selected dry beans (*phaseolus spp. L.*). Food Science and Technology [Internet] 2008 [cited 2013 july 30]; 41:1541-1547.
17. Topping L.D, Clifton M.P Short-Chain Fatty Acids and Human Colonic Function: Roles of Resistant Starch and Nonstarch Polysaccharides [database on the Internet]. 2001 [cited 2013 juli 30]. Available from: <http://physrev.physiology.org/content/81/3/1031.full>.
18. Smith Cedric M., Alan M.Reynard. Textbook of pharmacology. London : W.B. Saunders Company,1991.
19. Combs, Gerald. F.. The vitamin : fundamental aspects in nutrition and health. San Diego : Academic Press,1992.
20. Ganiswara SG, Setiabudy Rianto, Suyatna FD. Farmakologi dan terapi. Edisi 4. Jakarta : Gaya Baru. 2003.

21. Gregory SK. Pantethine : a review of its biochemistry and therapeutic applications. *Alternative Medicine Review* 1997 ;2(5):365-77. Available from URL : <http://www.thorne.com/media/pantethine.pdf>
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. Rayssiguier Y, Gueux E, Weiser D: *Effects of magnesium deficiency on lipid metabolism in rats fed a highcarbohydrate diet.* *J Nutr* 1981;111:1877-1883
25. Robles NR, Escola JM, Albarran L, Espada R. Correlations of seum magnesium and serum lipid levels in hemodialysis patients. Available from URL : <http://content.karger.com/produkte/2000>.