

PERBANDINGAN PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BAWANG PUTIH (*ALLIUM SATIVUM L*),KITOSAN DAN YOGURT SINBIOTIK PISANG TANDUK TERHADAP PROFIL LIPID TIKUS SPRAGUE-DAWLEY HIPERKOLESTEROLEMIA

Yanuarius Alvin Pratama Budianto¹, Nyoman Suci Widyastiti², Ariosta²

¹Mahasiswa Program Pendidikan S-1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

²Staf Pengajar Ilmu Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
JL. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

ABSTRAK

Latar Belakang : Dislipidemia merupakan abnormalitas metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan maupun penurunan fraksi lipid dalam serum. Berbagai penelitian terdahulu membuktikan bawang putih (*Allium sativum L*), kitosan dan yogurt sinbiotik pisang tanduk mempunyai efek memperbaiki profil lipid.

Tujuan : Menganalisis perbandingan pengaruh pemberian ekstrak bawang putih, kitosan dan yogurt sinbiotik pisang tanduk terhadap profil lipid tikus Sprague-Dawley hiperkolesterolemia.

Metode : Penelitian eksperimental dengan disain *Post Test Control Group Design*. Jumlah sampel 30 tikus Sprague-Dawley jantan, terbagi dalam 5 kelompok, terdiri dari kelompok kontrol normal (K1), kontrol hiperkolesterolemia (K2) dan kelompok perlakuan P1,P2,P3 yang masing-masing diberi ekstrak bawang putih, kitosan atau yogurt sinbiotik pisang tanduk. Analisis statistik yang digunakan adalah uji *One Way Anova* dan *Post Hoc Bonferroni*.

Hasil : Rerata kadar kolesterol total K1,K2,P1,P2,P3 adalah $83,67 \pm 3,68$; $207,79 \pm 5,36$; $105,11 \pm 3,03$; $117,64 \pm 4,17$; $128,35 \pm 3,85$ mg/dL;. Rerata kadar trigliserida K1,K2,P1,P2,P3 adalah $73,68 \pm 4,20$; $130,59 \pm 3,03$; $82,22 \pm 1,94$; $92,33 \pm 3,21$; $103,51 \pm 3,11$ mg/dL;. Rerata kadar kolesterol HDL K1,K2,P1,P2,P3 adalah $89,06 \pm 1,99$; $25,23 \pm 1,52$; $74,13 \pm 3,09$; $62,42 \pm 2,04$; $56,63 \pm 2,11$ mg/dL;. Rerata kadar kolesterol LDL K1,K2,P1,P2,P3 adalah $24,57 \pm 2,04$; $77,02 \pm 1,64$; $35,46 \pm 2,35$; $45,15 \pm 1,72$; $56,18 \pm 1,49$ mg/dL.

Kesimpulan : Terdapat perbedaan pengaruh pemberian ekstrak bawang putih ,kitosan dan yogurt sinbiotik pisang tanduk terhadap profil lipid tikus Sprague-Dawley hiperkolesterolemia. Ekstrak bawang putih menunjukkan efek paling baik dalam memperbaiki profil lipid , diikuti oleh kitosan dan yogurt sinbiotik pisang tanduk.

Kata kunci : bawang putih, kitosan, yogurt, pisang tanduk, profil lipid

ABSTRACT

COMPARISON EFFECT OF GARLIC EXTRACT (*ALLIUM SATIVUM L*),CHITOSAN AND BANANA SINBIOTIC YOGHURT TO LIPID PROFILE OF HYPERCHOLESTEROLEMIC SPRAGUE-DAWLEY RATS

Background : Dyslipidemia is an abnormal amount of lipid in blood marked with elevation or depression of serum lipid. Studies have identified the ability of Garlic (*Allium sativum L*), chitosan and banana sinbiotic yoghurt to improve the lipid profile.

Objective : To analyze the differences of effects of garlic extract, chitosan and banana sinbiotic yogurt to lipid profile of hypercholesterolemic Sprague-Dawley rats.

Methods : The study is a laboratory experimental research with Post Test Control Group Design. The animals used in this study were 30 Sprague-Dawley rats divided into 5 groups consisting normal control group (K1), hypercholesterol control group (K2), treatment with garlic extract (P1), treatment with chitosan (P2), treatment with banana sinbiotic yoghurt (P3). One Way Anova and Post Hoc Bonferroni test were used in statistic analysis.

Results : The average of total cholesterol level in K1,K2,P1,P2,P3 are $83,67 \pm 3,68$; $207,79 \pm 5,36$; $105,11 \pm 3,03$; $117,64 \pm 4,17$; $128,35 \pm 3,85$ mg/dL. The average of triglycerides level in K1,K2,P1,P2,P3 are $73,68 \pm 4,20$; $130,59 \pm 3,03$; $82,22 \pm 1,94$; $92,33 \pm 3,21$; $103,51 \pm 3,11$ mg/dL. The average of HDL level in K1,K2,P1,P2,P3 are $89,06 \pm 1,99$; $25,23 \pm 1,52$; $74,13 \pm 3,09$; $62,42 \pm 2,04$; $56,63 \pm 2,11$ mg/dL. The average of LDL level in K1,K2,P1,P2,P3 are $24,57 \pm 2,04$; $77,02 \pm 1,64$; $35,46 \pm 2,35$; $45,15 \pm 1,72$; $56,18 \pm 1,49$ mg/dL. The administration of garlic extract, chitosan and banana sinbiotic yoghurt can reduce total cholesterol, LDL and triglycerides significantly ($p < 0,05$). HDL level also significantly increased ($p < 0,05$).

Conclusions : : There are differences of effects of garlic extract, chitosan and banana sinbiotic yogurt to lipid profile of hypercholesterolemia Sprague-Dawley rats. Garlic extract shows the best performance to improve lipid profile, followed by chitosan and banana sinbiotic yoghurt.

Keywords : garlic, chitosan, yoghurt, banana, lipid profile

PENDAHULUAN

Dislipidemia merupakan abnormalitas metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan maupun penurunan fraksi lipid dalam serum.¹ Kelainan ini mencakup kenaikan kadar kolesterol total, kenaikan kadar kolesterol *low-density lipoproteins*(LDL), kenaikan kadar trigliserida, serta penurunan kadar kolesterol *high density-lipoproteins*(HDL).² Dislipidemia merupakan faktor risiko utama terjadinya penyakit jantung koroner (PJK).³

Penyakit jantung koroner menjadi penyebab kematian dan kecacatan terbesar di seluruh dunia, bahkan diperkirakan mencapai 23,4 juta pada tahun 2030.^{4,5} *American Heart Associations* melaporkan

penyakit kardiovaskular menyebabkan 1 kematian di Amerika setiap 30 detik.⁶

Bawang putih (*Allium sativum* L) diketahui dapat menurunkan kadar lipid dalam darah melalui mekanisme inhibisi kerja enzim *3-hydroxy-3-methyl-glutaryl-coenzyme A reductase*(HMG Co-A Reduktase) oleh *allicin*.⁷ Kitosan adalah turunan khitin yang diperoleh dari eksoskeleton hewan arthropoda, misalnya kepiting, udang dan ranjungan.⁸ Mekanisme utama pada kitosan yang diduga dapat menurunkan kolesterol adalah dengan meningkatkan eksresi asam empedu serta menurunkan absorpsi kolesterol, mirip seperti cara kerja obat *cholyseramine*.⁹ Yogurt sinbiotik pisang tanduk adalah produk olahan fermentasi

susu yang mengandung prebiotik dan probiotik.¹⁰ Probiotik pada yogurt berasal dari susu yang di fermentasi dengan bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophylus*, sedangkan prebiotik nya berasal dari fruktooligosakarida dalam pisang tanduk.¹¹ Bakteri asam laktat diketahui dapat menurunkan kolesterol melalui kemampuannya mengasimilasi kolesterol dan mendekongjugasi garam empedu.¹² Kandungan Fruktooligosakarida (FOS) dalam pisang tanduk diketahui dapat menyebabkan peningkatan eksresi kolesterol melalui feses.¹³

Upaya untuk menurunkan angka kejadian PJK dapat dilakukan dengan mengupayakan nilai lipid dalam darah tetap normal, meliputi upaya untuk menurunkan kadar kolesterol total < LDL dan trigliserida serta menaikkan kolesterol HDL.¹⁸ Berbagai penelitian menyebutkan, bahwa bawang putih, kitosan dan yogurt pisang tanduk berperan dalam menurunkan kadar kolesterol LDL, kolesterol total dan trigliserida, serta meningkatkan HDL.^{7,15,16} Namun, belum ada penelitian yang membandingkan efek ketiga agen tersebut.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental dengan

randomized post-test only with control group design, menggunakan kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dengan randomisasi sederhana. Perlakuan yang diberikan adalah pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum L*), kitosan dan yogurt sinbiotik pisang tanduk, sedangkan luarnya (*outcome*) adalah kadar kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol HDL dan trigliserida serum tikus *Sprague-Dawley* jantan hiperkolesterolemia.

Sampel yang digunakan adalah 30 tikus *Sprague-Dawley* yang terbagi dalam 6 kelompok, setiap kelompok berisi 5 ekor tikus. Kriteria inklusi sampel sebagai berikut : jenis kelamin jantan, usia tikus 8-12 minggu sebelum adaptasi, berat badan tikus 150-300 gram, tikus terlihat sehat (bergerak aktif) dan tidak cacat fisik, kriteria eksklusi sebagai berikut, tikus terlihat sakit (tidak aktif bergerak), tikus cacat dan mati selama penelitian, tikus tidak mau makan dan minum yang telah disediakan, tikus sakit (mengalami diare).¹⁷ Analisis data menggunakan uji normalitas *Saphiro-wilks*. Kesamaan varians data diuji dengan uji varian (*levne's test*). Bila syarat uji parametrik terpenuhi, uji perbedaan pengaruh dari masing-masing kelompok perlakuan dianalisis menggunakan uji *One Way Anova*

dilanjutkan uji *Post hoc Bonferroni* dengan nilai signifikansi $p < 0,05$ dan interval kepercayaan 95%.

HASIL PENELITIAN

Pengambilan data dilakukan pada bulan Agustus 2017. Jumlah sampel yang di analisis 30 sampel.

Tabel 1. Deskripsi berat badan hewan coba

Kelompok Perlakuan	Berat badan (g)	
	Sebelum perlakuan	Nilai p uji Saphiro-Wilk
K1	177,83 ± 5,34	0,804
K2	182,5 ± 8,02	0,072
P1	181,67 ± 7,84	0,119

Tabel 2. Hasil data kadar kolesterol total serum

Kelompok Perlakuan	Kadar Kolesterol total (mg/dL)			
	Rerata ± SD	Nilai p uji Saphiro-Wilk	Nilai p uji Levene	Nilai p One Way Anova
K1	177,83 ± 5,34	0,804	0,3	0,23
K2	182,5 ± 8,02	0,072		
P1	181,67 ± 7,84	0,119		
P2	181 ± 6,63	0,329		
P3	187,33 ± 5,99	0,367		

Tabel 3. Hasil uji *Post-hoc Bonferroni* kadar kolesterol total

Kelompok	K1	K2	P1	P2	P3
K1	-	P=<0,001*	P<0,001*	P<0,001*	P<0,001*
K2		-	P<0,001*	P<0,001*	P<0,001*
P1			-	P<0,001*	P<0,001*
P2				-	P<0,001*
P3					-

P2	181 ± 6,63	0,329
P3	187,33 ± 5,99	0,367

Penimbangan berat badan tikus dilakukan di awal untuk meemnuhi kriteria inklusi, serta setiap minggu nya untuk penentuan dosis perlakuan. Uji *Saphiro-Wilks* dan *Levene* menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen. Uji *One Way Anova* berat badan sampel menunjukkan terdapat perbedaan berat badan yang tidak bermakna di antara kelompok sampel dengan nilai $p = 0,23$ ($p > 0,05$).

Kadar Kolesterol Total

Tabel 2 menunjukkan rerata kadar kolesterol total sampel. Uji normalitas dan homogenitas ($p > 0,05$) menunjukkan sebaran data berdistribusi normal dan homogen, sehingga bisa di lanjutkan ke uji *One Way Anova*. Hasil uji *One Way Anova* menunjukkan ada perbedaan signifikan pada minimal 2 kelompok berpasangan

($p > 0,05$). Untuk mengetahui nilai perbedaan antar kelompok, dilanjutkan dengan uji *Post hoc bonferroni* (Tabel 3), di dapatkan di antara semua kelompok terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$).

Kadar Trigliserida

Tabel 4. Hasil data kadar kolesterol total serum

Kelompok Perlakuan	Kadar trigliserida (mg/dL)			
	Rerata ± SD	Nilai p uji Saphiro-Wilk	Nilai p uji Levene	Nilai p One Way Anova
K1	73,68 ± 4,2	0,937	0,563	0,00
K2	130,59 ± 3,03	0,518		
P1	82,22 ± 1,94	0,945		
P2	92,33 ± 3,21	0,566		
P3	103,51 ± 3,11	0,251		

Tabel 5. Hasil uji *Post-hoc Bonferroni* kadar kolesterol total

Kelompok	K1	K2	P1	P2	P3
K1	-	$P < 0,001^*$	$P < 0,001^*$	$P < 0,001^*$	$P < 0,001^*$
K2		-	$P < 0,001^*$	$P < 0,001^*$	$P < 0,001^*$
P1			-	$P = 0,03^*$	$P < 0,001^*$
P2				-	$P < 0,001^*$
P3					-

Tabel 4 menunjukkan rerata kadar trigliserida sampel. Uji normalitas dan homogenitas ($p > 0,05$) menunjukkan sebaran data berdistribusi normal dan homogen, sehingga bisa di lanjutkan ke uji

One Way Anova. Hasil uji *One Way Anova* menunjukkan ada perbedaan signifikan pada minimal 2 kelompok berpasangan ($p > 0,05$). Untuk mengetahui nilai perbedaan antar kelompok, dilanjutkan

dengan uji *Post hoc bonferroni* (Tabel 5),di terdapat perbedaan yang signifikan didapatkan di antara semua kelompok ($p < 0,05$).

Kadar Kolesterol HDL

Tabel 6. Hasil data kadar kolesterol HDL

Kelompok	Kadar kolestero HDL (mg/dL)			
	Rerata ± SD	Nilai p uji Saphiro-Wilk	Nilai p uji Levene	Nilai p One Way Anova
K1	89,06 ± 1,99	0,945	0,882	0,00
K2	25,23 ± 1,52	0,563		
P1	74,13 ± 3,09	0,616		
P2	62,42 ± 2,04	0,862		
P3	56,63 ± 2,11	0,984		

Tabel 7. Hasil uji *Post-hoc Bonferroni* kadar kolesterol HDL

Kelompok	K1	K2	P1	P2	P3
K1	-	P<0,001*	P<0,001*	P<0,001*	P<0,001*
K2		-	P<0,001*	P<0,001*	P<0,001*
P1			-	P<0,001*	P<0,001*
P2				-	P<0,001*
P3					-

Tabel 6 menunjukkan rerata kadar kolesterol HDL sampel. Uji normalitas dan homogenitas ($p > 0,05$) menunjukkan sebaran data berdistribusi normal dan homogen, sehingga bisa di lanjutkan ke uji *One Way Anova*. Hasil uji *One Way Anova* menunjukkan ada perbedaan signifikan pada minimal 2 kelompok berpasangan ($p > 0,05$). Untuk mengetahui nilai

perbedaan antar kelompok, dilanjutkan dengan uji *Post hoc bonferroni* (Tabel 7),di dapatkan di antara semua kelompok terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$).

Kadar Kolesterol LDL

Tabel 8. Hasil data kadar kolesterol LDL

Kelompok Perlakuan	Kadar kolestero LDL (mg/dL)			
	Rerata ± SD	Nilai p uji Saphiro-Wilk	Nilai p uji Levene	Nilai p One Way Anova
K1	24,57 ± 204	0,845	0,796	0,00
K2	77,02 ± 1,64	0,493		
P1	35,46 ± 2,35	0,569		
P2	45,15 ± 1,72	0,962		
P3	56,18 ± 1,49	0,96284		

Tabel 9. Hasil uji *Post-hoc Bonferroni* kadar kolesterol LDL

Kelompok	K1	K2	P1	P2	P3
K1	-	P<0,001*	P<0,001*	P<0,001*	P<0,001*
K2		-	P<0,001*	P<0,001*	P<0,001*
P1			-	P<0,001*	P<0,001*
P2				-	P<0,001*
P3					-

Tabel 8 menunjukkan rerata kadar kolesterol HDL sampel. Uji normalitas dan homogenitas ($p>0,05$) menunjukkan sebaran data berdistribusi normal dan homogen, sehingga bisa di lanjutkan ke uji *One Way Anova*. Hasil uji *One Way Anova* menunjukkan ada perbedaan signifikan pada minimal 2 kelompok berpasangan ($p>0,05$). Untuk mengetahui nilai perbedaan antar kelompok, dilanjutkan dengan uji *Post hoc bonferroni* (Tabel 9), di dapatkan di antara semua kelompok

terdapat perbedaan yang signifikan ($p<0,05$).

PEMBAHASAN

Pengaruh Pemberian Ekstrak Bawang Putih terhadap Profil Lipid

Pengaruh pemberian ekstrak bawang putih terhadap profil lipid pada penelitian ini di amati pada kelompok P1. Kelompok P1 diberikan pakan tinggi lemak selama 14 hari, kemudian di lanjutkan pemberian pakan standar dan

ekstrak bawang putih 400 mg/kgBB selama 28 hari. Hasil pengukuran menunjukkan kadar kolesterol total, kolesterol LDL dan trigliserida kelompok P1 lebih rendah dan bermakna dibanding kelompok K2. Pada pengukuran HDL didapatkan bahwa pemberian ekstrak bawang putih dapat meningkatkan kadar kolesterol HDL secara bermakna dibandingkan kelompok K2. Hasil ini menyatakan pemberian ekstrak bawang putih dapat menurunkan kadar kolesterol total, kolesterol LDL dan trigliserida, serta menaikkan kadar kolesterol HDL tikus Sprague-Dawley hiperkolesterolemia.

Kemampuan bawang putih untuk menurunkan sintesis kolesterol melalui 2 mekanisme, yaitu menghambat reaksi enzim HMG-CoA-Reduktase dan menghambat enzim lain misal squalene mono-oksigenase.¹⁸ Penurunan kadar kolesterol total, kolesterol LDL, trigliserida serta peningkatan kadar kolesterol HDL antara lain disebabkan oleh kandungan aliin dan allicin pada bawang putih.¹⁹ Senyawa γ -glutamyl-sistein merupakan senyawa perantara pembentukan senyawa organosulfur yang lain, termasuk aliin dan S-allil sistein (SAC). Enzim allinase kemudian akan mengubah aliin menjadi allisin. Allisin

merupakan prekursor pembentukan senyawa allil sulfida, misalnya diallil trisulfida (DATS), diallil disulfida (DADS), diallil sulfida (DAS) dan dipropyl disulfida.²⁰

Gupta *et al* menyatakan bahwa kelompok senyawa allil sulfida pada konsentrasi 0,05-0,5 mmol/liter dapat menghambat kecepatan sintesis kolesterol 10-15%.²¹ Warshafsky *et al* menyatakan bahwa pasien dengan kadar kolesterol total >200 mg/dL yang mengonsumsi bawang putih 1 siung/hari dapat mengalami penurunan kadar kolesterol total hingga 9%.²²

Pengaruh Pemberian Kitosan terhadap Profil Lipid

Pengaruh pemberian ekstrak bawang putih terhadap profil lipid pada penelitian ini di amati pada kelompok P2. Kelompok P2 diberikan pakan tinggi lemak selama 14 hari, kemudian dilanjutkan pemberian pakan standar dan kitosan 400 mg/kgBB selama 28 hari. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kadar kolesterol total, kolesterol LDL dan trigliserida kelompok P2 lebih rendah dan bermakna dibanding kelompok K2. Pada pengukuran HDL didapatkan pemberian kitosan dapat meningkatkan kadar kolesterol HDL secara bermakna

dibandingkan kelompok K2. Hasil ini menyatakan pemberian kitosan dapat menurunkan kadar kolesterol total, kolesterol LDL dan trigliserida, serta menaikkan kadar kolesterol HDL tikus Sprague-Dawley hiperkolesterolemia.

Kitosan adalah senyawa polimer alam turunan kitin yang mengalami deasetilisasi.²³ Mekanisme utama penurunan kolesterol oleh kitosan dilakukan dengan meningkatkan ekskresi asam empedu dan menurunkan absorpsi kolesterol.⁹ positif, sehingga mampu mengikat gugus bermuatan negatif seperti asam empedu.²⁴ Kolesterol merupakan salah satu bahan pembentuk asam empedu. Sebanyak 95 % asam empedu di usus halus akan diserap kembali ke hati. Kitosan berperan mengikat asam empedu, sehingga akan merangsang sintesis asam lemak dari kolesterol dalam sel hati. Penurunan kolesterol sel hati ini akan mengaktifkan reseptor LDL di sel hati dan merangsang pengambilan kolesterol LDL. Kolesterol dalam plasma dan hati akan menurun karena digunakan untuk mempertahankan konsentrasi *pool* asam empedu.⁶⁷

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Gallaher *et al* menyatakan bahwa tikus yang diberi makan campuran kitosan dan glukomannan

mengalami peningkatan ekskresi kolesterol dan penurunan absorpsi kolesterol dibanding pakan dengan selulosa.⁹

Pengaruh Pemberian Yogurt Sinbiotik Pisang Tanduk terhadap Profil Lipid

Pengaruh pemberian yogurt sinbiotik pisang tanduk terhadap profil lipid pada penelitian ini di amati pada kelompok P3. Kelompok P3 diberikan pakan tinggi lemak selama 14 hari, kemudian di lanjutkan pemberian pakan standar dan yogurt sinbiotik pisang tanduk selama 28 hari. Hasil pengukuran menunjukkan kadar kolesterol total, kolesterol LDL dan trigliserida kelompok P3 lebih rendah dan bermakna dibanding kelompok K2. Pada pengukuran HDL didapatkan bahwa pemberian yogurt sinbiotik pisang tanduk dapat meningkatkan kadar kolesterol HDL secara bermakna dibandingkan kelompok K2. Hasil ini menyatakan bahwa pemberian yogurt sinbiotik pisang tanduk dapat menurunkan kadar kolesterol total, kolesterol LDL dan trigliserida, serta menaikkan kadar kolesterol HDL tikus Sprague-Dawley hiperkolesterolemia.

Mekanisme yogurt sinbiotik pisang tanduk dalam memperbaiki profil lipid dipengaruhi oleh probiotik dan prebiotik yang terdapat di dalamnya. Probiotik pada

yogurt berasal dari susu skim yang telah difermentasi dengan penambahan bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*, sedangkan prebiotik berasal dari berbagai bahan pangan yang mengandung fruktooligosakarida (FOS).²⁶

Bakteri asam laktat diketahui dapat menurunkan kolesterol melalui kemampuannya mengasimilasi kolesterol dan mendekongjugasi asam empedu.²⁷ Bakteri asam laktat akan mengambil kolesterol kemudian berinkorporasi dengan membran sel bakteri sehingga akan mengurangi jumlah kolesterol bebas dalam tubuh.²⁸ Fruktooligosakarida dapat menurunkan absorpsi kolesterol dan meningkatkan ekskresi kolesterol melalui feses.¹¹ Proses metabolisme FOS diketahui meningkatkan produksi asam lemak rantai pendek, sebagian besar adalah asam propionat yang menghambat biosintesis kolesterol.²⁹

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Zana, dkk menyatakan bahwa yogurt sinbiotik pisang tanduk dapat menurunkan kadar trigliserida, kolesterol total, kolesterol LDL dan meningkatkan kadar kolesterol HDL secara signifikan.¹⁴

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Ekstrak bawang putih (*Allium sativum L*), kitosan dan yogurt sinbiotik pisang taanduk dapat menurunkan kadar kolesterol total, kolesterol LDL, trigliserida dan kolesterol HDL serum. Ekstrak bawang putih (*Allium sativum L*) memiliki kemampuan paling baik dalam memperbaiki profil lipid, diikuti kitosan dan yogurt sinbiotik pisang tanduk.

Saran

1. Ekstrak bawang putih, kitosan dan yogurt sinbiotik pisang tanduk memberikan hasil positif terhadap profil lipid sehingga bisa dilanjutkan untuk diteliti pada manusia.
2. Perlu pengkajian dosis toksik dan efek samping pada penggunaan jangka panjang ekstrak bawang putih, kitosan dan yogurt sinbiotik pisang tanduk.
3. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengukuran profil lipid sebelum dan sesudah perlakuan sehingga dapat diketahui perubahan profil lipid pada tikus hiperkolesterol.

DAFTAR PUSTAKA

1. Galema-Boers JMH, van Lennep JER. Dyslipidemia testing: Why, for whom and when. Elsevier Ireland Ltd.2015;81(4):442–5.
2. Koba, Hirano. Dyslipidemia and Atherosclerosis. Nihon Rinsho. 2011;69(1):138-43.
3. Arthur SL. Dyslipidemia and Risk of Coronary Heart Disease: Role of Lifestyle Approaches for Its Management. American Journal of Lifestyle Medicine. 2009;3(4):257-73.
4. Mackenbach JP, Cavelaars AE, Kunst AE, Groenhouf F. Socioeconomic Inequalities in Cardiovascular Disease Mortality: AnInternational Study. Eur Heart J.2000;21(14):1141-51.
5. Chun-Yi N, Xin-Fang Leong, Norliana Masbah, Siti Khadijah Adam, Yusof Kamisah, Kamsiah Jaarin. Heated vegetable oils and cardiovascular disease risk factors. Vascular Pharmacology 2014;61:1-9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24632108>
6. Harris W S. Omega-6 Fatty Acids and Risk for Cardiovascular Disease : A ScienceAdvisory From the American Heart Association Nutrition Subcommittee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. Circulation 2009;119:902-7.
7. Borhan SN. Pengaruh Ekstrak Bawang Putih Terhadap Kadar Kolesterol. 2011;13.Availablefrom:repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/31335/7/Chapter 1.pdf
8. Martati E, Lestari A. The Effect of Chitosan on Lipid Profile of Sprague-Dawley Rat Blood Serum. Jurnal Teknologi Pertanian. 2008;9(3):157–64.
9. Qujeq D, Ataei G. Effects of Dietary Chitosan on Serum Lipid and Lipoprotein Concentrations in Rats. Iran Biomed J. 2000;4(July):69–73
10. Standar Nasional Indonesia. Yogurt. ICS 67.100.10.SNI 2981:2009.
11. Ooi LG, Liong MT. Cholesterol-Lowering Effects of Probiotics and Prebiotics : A Review of in Vivo and in Vitro Findings. Int J Mol Sci. 2010; 11: 2499-522.
12. Lye HS, Rusul G, Liong MT. Removal of Cholesterol by Lactobacilli via Incorporation of and Conversion to Coprostanol. J Dairy Sci. 2010; 93: 1383-92.

13. Gustaw W, Wiater MK, Koziol J. The Influence of Selected Prebiotics on the growth of Lactic Acid Bacteria for Bio-Yoghurt Production. *Acta Sci Pol Technol Aliment*. 2011; 10(4): 455-66.
14. Istiadi H., Endang Sri S. Pengaruh Jus Lidah Buaya (*Aloe vera linn*) Terhadap Kadar Kolesterol Tikus Hiperlipidemia. *Media Muda Medika* 2010;4:1-10. Available from: <http://eprints.undip.ac.id/18981/>
15. Hussein ZM, Ahmed LT, Hussain QG. Effect of Atorvastatin And Garlic on Lipid Profile in Hyperlipidemic Patients. *Diyala Journal of Medicine*. 2013;5(1):5.
16. Octavia ZN, Djamiatun K, Suci N. Pengaruh pemberian yogurt sinbiotik pisang tanduk terhadap profil lipid tikus sindrom metabolik. *Manuscript submitted for publication*
17. Malole, M.B.M. and Pramono, C.S.U. Pengantar Hewan-Hewan Percobaan di Laboratorium. Bogor. Pusat Antara Universitas Bioteknologi IPB.
18. Rizzo M, Giglio RV, Nikolic D, Patti AM, Campanella C, Cocchi M. Effects of Chitosan on Plasma Lipids and Lipoproteins: A 4-Month Prospective Pilot Study. *Angiology*. 2013;65:538-42.
19. Varshney R, Budoo MJ. Garlic and heart disease. *J Nutr*. 2016;146(2):416S-421S.
20. Zhang, X. WHO Monographs on Selected Medicinal Plants: *Bulbus Allii Sativii*. Geneva. World Health Organization:1999.
21. Gupta, N. and T.D. Porter. Garlic and garlic-derived compounds inhibit human squalene monooxygenase. *Journal of Nutrition*. 2001;131: 1662-67.
22. Warshafsky, S., Kamer, R.S., Sivak, S.I. Effect of garlic on total serum cholesterol. *Ann. Int. Med*. 1993; 119, 599-605.
23. Martati E, Lestari A. The Effect of Chitosan on Lipid Profile of Sprague-Dawley Rat Blood Serum. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 2008;9(3):157-64.
24. Wang D, Han J, Yu Y, Li X, Wang Y, Tian H. Chitosan oligosaccharide decreases very-low-density lipoprotein triglyceride and increases high-density lipoprotein cholesterol in high-fat-diet-fed-rats. *Exp Biol Med (Maywood)*. 2011;236:1064-9.

25. Baker WL, Tercius A, Anglade M, White CM, Coleman CI. A Meta-analysis Evaluating the Impact of Chitosan on Serum Lipids in Hypercholesterolemic Patients. *AnnNyrMetab.* 2009;55:368-74.
26. FAO/WHO : Evaluation of Health and Nutritional Properties in Food Including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. In Expert Consuktation Report. Cordoa: World Health Organization of United Nations. 2011;1-56.
27. Lye HS, Rusul G, Liong MT. Removal of Cholesterol by Lactobacilli via Incorporation of and Coverision to Coprostanol. *J Dairy Sci.* 2010; 93: 1383-92.
28. Schrezenmeir L, de Vrese M. Probiotics, Prebiotics and Synbiotics- Approachig : A Definition. *Am J Clin Ntr.* 2001: 73S: 361S-4S.
29. Scavuzzi BM, Henrique FC, Miglioranza LHS, Simao ANC, Dichi I. Impact of Prebiotics, Probiotics and Synbiotics on Components of the Metabolic Syndrome. *Ann Nutr Disord & Ther.* 2014;1(2):1-13

