

**PERBEDAAN PROFIL LIPID
PADA LATIHAN AEROBIK YANG DIBERIKAN MADU
DAN TANPA MADU**

**(The differences of lipid profile in aerobic exercise supplemented with honey
and without honey)**



Tesis

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana S-2

Magister Ilmu Biomedik

**Nanang Indardi
G4A008033**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
Agustus, 2013**

TESIS

**PERBEDAAN PROFIL LIPID
PADA LATIHAN AEROBIK YANG DIBERIKAN MADU
DAN TANPA MADU**

(The differences of lipid profile in aerobic exercise supplemented with honey
and without honey)

Disusun oleh:

Nanang Indardi

G4A008033

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 14 Agustus 2013

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

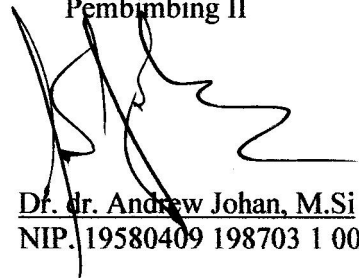
Menyetujui,

Pembimbing I



Prof. Dr. dr. Winarto, DMM, Sp.MK, Sp.M(K)
NIP. 19490617 197802 1 001

Pembimbing II



Dr. dr. Andrew Johan, M.Si
NIP. 19580409 198703 1 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Magister Ilmu Biomedik
Fakultas Kedokteran UNDIP







Prof. Dr. dr. Tri Nur Kristina, DMM, M.Kes
NIP. 19590327 198603 2 001

**LEMBAR MONITORING PERBAIKAN
UJIAN TESIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan dengan sebenarnya bahwa saya telah menyetujui **Perbaikan Tesis** yang diajukan pada tanggal 14 Agustus 2013 atas:

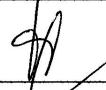

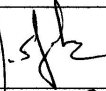
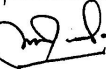
Nama Mahasiswa : Nanang Indardi, S.Si
 NIM : G4A008033
 Judul : Perbedaan Profil Lipid Pada Latihan Aerobik
 Yang diberikan Madu Dan Tanpa Madu

No	NAMA	PENGUJI	TANDA TANGAN	TANGGAL
1.	Prof.Dr.dr. Tri Nur Kristina, DMM, M.Kes	Penguji Ketua		23/8 2013
2.	Prof.Dr.dr. Winarto, DMM, Sp.MK, Sp.M(K)	Penguji Anggota/ Pembimbing I		23/8 2013
3.	Dr.dr. Andrew Johan, M.Si	Penguji Anggota/ Pembimbing II		23/8 2013
4.	Dr.dr. Indranila Kustarini S, Sp.PK(K)	Penguji Anggota		23/8 2013

**LEMBAR MONITORING PERBAIKAN
SEMINAR HASIL PENELITIAN TESIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan dengan sebenarnya bahwa saya telah menyetujui Seminar Hasil Penelitian Tesis yang diajukan pada tanggal 2 Juli 2013 atas:

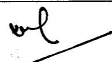
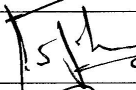

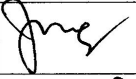
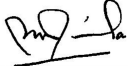
Nama Mahasiswa : Nanang Indardi, S.Si
 NIM : G4A008033
 Judul : Perbedaan Profil Lipid Pada Latihan Aerobik
 Yang diberikan Madu Dan Tanpa Madu

No	NAMA	PENGUJI	TANDA TANGAN	TANGGAL
1.	Prof.Dr.dr. Tri Nur Kristina, DMM, M.Kes	Penguji Ketua		31/7 2013
2.	Prof.Dr.dr. Winarto, DMM, Sp.MK, Sp.M(K)	Penguji Anggota/ Pembimbing I		17/7 2013
3.	Dr.dr. Andrew Johan, M.Si	Penguji Anggota/ Pembimbing II		17/7 2013
4.	Dr.dr. Indranila Kustarini S, Sp.PK(K)	Penguji Anggota		17/7 13

**LEMBAR MONITORING PERBAIKAN
UJIAN PROPOSAL PENELITIAN TESIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan dengan sebenarnya bahwa saya telah menyetujui **Perbaikan Proposal Tesis** yang diajukan pada tanggal 7 Desember 2012 atas :

Nama Mahasiswa : Nanang Indardi, S.Si
 NIM : G4A008033
 Judul : Perbedaan Rerata Profil Lipid Subjek Dengan Latihan Aerobik yang Diberikan Madu dan Tidak Diberikan Madu

NO	NAMA	NARASUMBER	TANDA TANGAN	TANGGAL
1.	Dr.dr. Winarto, DMM,Sp.MK,Sp.M (K)	Pembimbing I		20/12/2012
2.	Dr.dr. Andrew Johan, M.Si	Pembimbing II		27/12/2012
3.	Prof.Dr.dr. Suprihati, Sp.THT-KL (K), M.Sc	Narasumber		29/12/13
4.	Dr.dr. Shofa Chasani, Sp.PD-KGH	Narasumber		17/1/13
5.	Dr.dr. Indranila Kustarini S, Sp.PK (K)	Narasumber		16/1/13

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa tesis ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan didalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya, serta tidak terdapat unsur-unsur yang tergolong Plagiarism sebagaimana yang dimaksud dalam Permendiknas no.17 Tahun 2010. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbitan maupun yang belum atau tidak diterbitkan, sumbernya dijelaskan di dalam tulisan dan daftar pustaka.



Semarang, Juli 2013

Nanang Indardi
G4A008033

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas

Nama : Nanang Indardi
NIM : G4A008033
Tempat /tanggal lahir : Semarang, 12 November 1981
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Kewarganegaraan : Indonesia
Istri : Endang Pratiwi, S.Pd
Anak : Aulia Ramadhani

B. Riwayat Pendidikan

1. SD Karangayu 05 Semarang lulus: 1994
2. SLTP N 30 Semarang lulus: 1997
3. SMU N 6 Semarang lulus: 2000
4. Fakultas Ilmu Keolahragaan – UNNES lulus: 2004
5. Magister Ilmu Biomedik FK.UNDIP dari September 2008

C. Riwayat Pekerjaan

1. Staf pengajar Jurusan Ilmu Keolahragaan FIK - UNNES 2005 – sekarang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, oleh karena berkat rahmat dan hidayah-Nya Tesis ini dapat selesai. Tesis ini digunakan untuk memenuhi sebagai persyaratan untuk mencapai derajat sarjana Strata-2/Magister di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.

Penulis menyadari dalam menyelesaikan Tesis ini masih ada kekurangan, dan penulis berharap masukan, kritik, maupun saran dari berbagai pihak.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan kepada:

1. Rektor Universitas Diponegoro yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk belajar, meningkatkan ilmu pengetahuan dan keahlian.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan keahlian.
3. Ketua Program Studi Magister Ilmu Biomedik Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, yang memacu penulis untuk segera menyelesaikan tesis.
4. Ketua Komisi Etik Kesehatan FK. UNDIP beserta staf, yang telah mengeluarkan ethical clearance untuk menyelesaikan tesis.
5. Dr. dr. Winarto, DMM, Sp.Mk, Sp.M(K), pembimbing pertama penelitian ini yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mendorong penulis agar segera menyelesaikan laporan ini.
6. Dr. dr. Andrew Johan, pembimbing kedua penelitian ini yang telah memberikan waktu, tenaga, arahan, pemikiran dan motivasi untuk maju.

7. Prof. DR. dr. Suprihati, M.Sc,Sp.THT-KL (K), penguji dan narasumber di Program Studi Magister Ilmu Biomedik Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
8. DR. dr. Shofa Chasani, Sp.PD-KGH, penguji dan narasumber di Program Studi Magister Ilmu Biomedik Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
9. DR. dr. Indranila Kustarini S, Sp.PK (K), penguji dan narasumber di Program Studi Magister Ilmu Biomedik Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
10. Ketua Laboratorium Pengujian Laboratorium CITO beserta staf, yang telah membantu mengukur variabel penelitian tesis.
11. Ketua Jurusan IKOR beserta Bapak/Ibu dosen IKOR, FIK – UNNES yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan tesis.
12. Mahasiswa IKOR, yang telah membantu dan berkenan menjadi sampel secara sukarela untuk menyelesaikan tesis ini.
13. Orang tua, istri, anak, keluarga tercinta, terimakasih atas dukungan,kesabaran serta doa dalam penyelesaian tesis ini.
14. Pihak-pihak lain yang belum tersebut, yang telah membantu dengan segenap tenaga dan pikiran dalam menyelesaikan tesis ini.

Semoga Allah SWT memberikan rahmat dan hidayahNya, khususnya atas budi baik yang diberikan kepada penulis. Amin.

Semarang, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Lembar Monitoring.....	iii
Halaman Pernyataan	iv
Riwayat Hidup.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Lampiran.....	xiv
Daftar Singkatan	xv
Abstrak	xvii
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Masalah Penelitian	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Orisinalitas Penelitian	5
BAB II Tinjauan Pustaka	7
2.1 Madu	7
2.1.1 Komposisi madu dan kandungan gizi	7

2.1.2 Manfaat madu	9
2.1.2.1 Efek antioksidan.....	9
2.1.2.2 Efek inflamasi	10
2.1.2.3 Efek imunoactivating dan efek supresif	10
2.1.2.4 Efek lainnya	11
2.2 Latihan Fisik	12
2.2.1 Intensitas latihan	13
2.2.2 Durasi/lama latihan	13
2.2.3 Frekuensi latihan.....	13
2.2.4 Latihan Aerobik.....	14
2.2.4.1 Lari 2,4 km.....	14
2.3 Metabolisme Energi Saat Latihan.....	16
2.3.1 Proses metabolisme secara anaerobik	16
2.3.2 Metabolisme energi secara aerobik.....	18
2.4 Lemak.....	21
2.4.1 Klasifikasi lemak.....	22
2.4.2 Metabolisme lemak	22
2.5 Kegemukan dan Obesitas	26
2.6 Metabolisme Lipid Selama Latihan Aerobik.....	29
BAB III Kerangka Teori, Kerangka Konsep, dan Hipotesis.....	32
3.1 Kerangka Teori.....	32
3.2 Kerangka Konsep.....	32
3.3 Hipotesis.....	33

BAB IV Metode Penelitian	34
4.1 Rancangan Penelitian	34
4.2 Populasi dan Sampel	35
4.2.1 Populasi	35
4.2.2 Sampel	35
4.3 Kriteria Inklusi, Kriteria Eksklusi.....	35
4.3.1 Kriteria Inklusi	35
4.3.2 Kriteria Eksklusi	36
4.4 Variabel Penelitian.....	36
4.4.1 Identifikasi variabel.....	36
4.4.2 Definisi operasional.....	36
4.5 Alat dan Bahan Penelitian	37
4.5.1 Alat penelitian.....	38
4.5.2 Bahan penelitian.....	38
4.6 Prosedur Penelitian	38
4.7 Prosedur Pemeriksaan dan Pengukuran	39
4.8 Tempat dan Waktu Penelitian.....	39
4.9 Cara Pengumpulan Data.....	40
4.10 Alur Penelitian	41
4.11 Analisis Data.....	41
BAB V Hasil Penelitian	43
5.1 Analisis subjek.....	43
5.2. Analisis deskripsi profil lipid	44

5.3 Uji beda	47
BAB VI Pembahasan	49
6.1 Keterbatasan penelitian	53
BAB VII Simpulan dan Saran	55
Daftar Pustaka	56
Lampiran	61

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi dan kandungan madu	8
Tabel 2. Kandungan <i>trace element</i> dalam madu.....	9
Tabel 3. Norma tes Lari 2,4 km.....	15
Tabel 4. Komposisi lipoprotein	23
Tabel 5. Klasifikasi Kegemukan dan Obesitas melalui BMI, Lingkar Pinggang, dan Hubungan dengan Resiko Penyakit	27
Tabel 6. Karakteristik subjek sebelum penelitian pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.....	43
Tabel 7. Karakteristik subjek sesudah penelitian pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.....	44
Tabel 8. Hasil uji beda selisih profil lipid pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.....	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Pembentukan asam laktat pada proses glikolisis anaerobik	18
Gambar 2. Pembentukan energi pada proses glikolisis aerobik	19
Gambar 3. Selisih kolesterol total kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.....	45
Gambar 4. Selisih kolesterol HDL kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.....	46
Gambar 5. Selisih kolesterol LDL kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.....	46
Gambar 6. Selisih trigliserida kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1	Dokumentasi kegiatan selama penelitian.....	59
Lampiran 2	Surat ijin penelitian	61
Lampiran 3	<i>Ethical clearance</i>	62
Lampiran 4	<i>Informed consent</i>	63
Lampiran 5	Data selisih profil lipid.....	65
Lampiran 6	Perhitungan dan analisis SPSS.....	67

DAFTAR SINGKATAN

NO	nitric oxide
LDL	low density lipoprotein
HDL	high density lipoprotein
GI	glikemic index
GDP	guanosine 5'-diphosphate
CRP	creatine reaktive protein
RDI	reference daily intake
ROS	reaktive oxygen spesies
PGE	postaglandin E
PGF	polypeptide growth factor
TG	triglycerides
NF-kB	nuclear factor-kappaB
MBT-2	2-mercaptobenzothiazole
FFAs	free fatty acids
IR	insulin resistance
PKC	protein kinase c
DAG	diacylglycerol
IRS-1	insulin reseptor subtrat 1
DNM	denyut nadi maksimal
ATP	adenosine triphosphate
ADP	adeonine di-phosphate

PCr	phosfor creatine
CO ₂	carbone dioxide
H ₂ O	hydrogen oxide
Pi	inorganik phospate
CO	carbon monoxide
NADH	nicotinamide adenine dinucleotide
FADH	flavine adenine dinucleotide
VLDL	very low density lipoprotein
LPL	lipoprotein lipase
LCAT	lecitin cholesterol acyl transferase
HTGL	hepatic triglyceride lipase
BMI	body mass index
NPY	neuropeptida Y
AgRP	antigene-related protein
α-MSH	alpha-melanocyte-stimuating hormone
CART	cocaine and amphetamine-related transcript
IMTG	intramuscular triglycerides
MCP-1	monocyte chemotactic protein-1
VCAM-1	vascular cell adhesion molecule-1
CCR2	chemokine receptor type 2
PAI-1	plasminogen activator inhibitor-1

Abstrak

Latar belakang: Madu dapat menurunkan kolesterol, kolesterol LDL dan trigliserida dan meningkatkan kolesterol HDL. Latihan aerobik adalah salah satu cara untuk mencegah kegemukan (*overweight*) dan juga mampu memperbaiki profil lipid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan aerobik lari 2,4 km dan pemberian madu 50 g terhadap perbedaan profil lipid (kolesterol total, kolesterol HDL, kolesterol LDL, trigliserida).

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian intervensi dengan RCT (*randomized controlled clinical trials*). Sebanyak 30 subjek pria dipilih secara acak dari mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan yang berusia 18 – 23 tahun. Subjek dibagi menjadi 2 kelompok, kelompok kontrol (n = 15) hanya diberi latihan aerobik lari 2,4 km; kelompok perlakuan (n = 15) diberi latihan aerobik lari 2,4 km dan madu 50 g selama 1 bulan, 3 kali/minggu. Untuk menganalisa perbedaan perubahan profil lipid pada dua kelompok digunakan analisis *Independent T test*.

Hasil: Ada perbedaan bermakna pada selisih kolesterol HDL antara kelompok perlakuan (latihan aerobik lari 2,4 km ditambah pemberian madu 50 g) dengan kelompok kontrol (latihan aerobik lari 2,4 km).

Simpulan: Latihan aerobik lari 2,4 km dan pemberian madu berpengaruh terhadap peningkatan kolesterol HDL.

Kata kunci: kegemukan, madu, latihan aerobik, profil lipid.

Abstract

Background: Honey can reduce cholesterol, LDL cholesterol and triglycerides and increase HDL cholesterol. Aerobic exercise is one way to prevent obesity (overweight) and also able to improve the lipid profile. The aimed to determine the effect of aerobic exercise running 2.4 km and supplemented honey 50 g of differences lipid profile (total cholesterol, HDL cholesterol, LDL cholesterol, triglycerides).

Methods: This study is an intervention study with RCTs (randomized controlled clinical trials). A total of 30 male subjects were randomly selected from the Faculty of Sport Science students aged 18-23 years. Subjects were divided into 2 groups, treatment group 1 (n = 15) were given only aerobic exercise running 2.4 km; treatment group 2 (n = 15) were given aerobic exercise running 2.4 km and honey 50 g for 1 month, 3 times / week. To analyze differences in lipid profile changes on two groups of Independent T test analysis was used.

Results: There were significant differences in HDL cholesterol difference between the treatment groups (aerobic exercise running 2.4 km and supplemented honey 50 g) in the control group (aerobic exercise running 2.4 km).

Conclusion: Aerobic exercise of running 2.4 km and effect supplemented honey for increasing on HDL cholesterol.

Keywords: obesity, honey, aerobic exercise, lipid profiles.