

SKRIPSI

PENGARUH OLAHRAGA JALAN KAKI TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL DARAH ANGGOTA KLUB JANTUNG SEHAT CABANG BANJARMASIN DI KALIMANTAN SELATAN

PENELITIAN PRA EXPERIMENTAL

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Keperawatan (S.Kep)
Pada Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga



Oleh :

ZAINAL AKLI

NIM : 010730452 B

**FAKULTAS KEPERAWATAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2009

SURAT PERNYATAAN

**Saya bersumpah bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan belum pernah
dikumpulkan oleh orang yang memperoleh gelar dari berbagai jenjang
pendidikan di perguruan tinggi manapun.**

Surabaya, 03 Februari 2009

Yang menyatakan



Zainal Akli
NIM : 010730452 B

PERSETUJUAN SKRIPSI

SKRIPSI INI TELAH DISETUJUI

TANGGAL, 03 FEBRUARI 2009

Oleh :

Pembimbing Ketua

Tintin Sukartini, S.Kp., M.Kes.
NIP : 132 255 158

Pembimbing



Ni. Ketut Alit Armini, S.Kp.
NIP : 132 255 152

Mengetahui

Pj. Dekan Fakultas Keperawatan UNAIR



Dr. Nursalam, M.Nurs (Hons)
NIP : 140 238 226

PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Telah diuji

Pada tanggal, 9 Februari 2009

PANITIA PENGUJI

Ketua : Kusnanto, S.Kp.,M.Kes.

(.....)



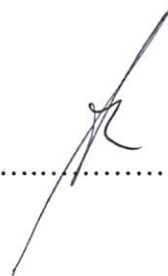
Anggota : 1. Sukma Randani Ismono, S.Kep.,Ns

(.....)



2. Ni Ketut Alit Armini, S.Kp

(.....)



Mengetahui

Rj. Dekan Fakultas Keperawatan UNAIR



Dr. Nursalam, M. Nurs (Hons)

NIP : 140 238 226

Motto

*Keberhasilan yang paling besar bukanlah
karena kita tidak pernah gagal melainkan karena
kita selalu bangkit, berjuang, berusaha dan berdoa
setiap kali jatuh pada kegagalan*

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan bimbinganNya kami dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PENGARUH OLAHRAGA JALAN KAKI TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL DARAH ANGGOTA KLUB JANTUNG SEHAT CABANG BANJARMASIN DI KALIMANTAN SELATAN”** skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Keperawatan (S.kep) pada Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga.

Bersama ini perkenankanlah saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada:

1. Dr. Nursalam M.Nurs (Hons), selaku Pj. Dekan Fakultas Keperawatan yang telah memberikan kesempatan dan dorongan kepada kami untuk menyelesaikan Program Studi Ilmu Keperawatan.
2. Tintin Sukartini, SKp.,M.Kes., selaku dosen pembimbing ketua yang telah mengembangkan ide, petunjuk, koreksi, serta saran dalam skripsi ini.
3. NK. Alit Armini, SKp., selaku dosen pembimbing yang telah mengembangkan ide, petunjuk, koreksi, serta saran dalam skripsi ini.
4. Ira Suarilah, S.Kp.,Ns., selaku pembimbing Akademik yang senantiasa memberikan support untuk belajar dan terus belajar.
5. Kepala Dinas Kesehatan Kota Banjarmasin yang telah memberikan bantuan fasilitas pengumpulan data awal.

6. Ketua Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin yang telah memberikan izin tempat lokasi penelitian.
7. Paman Murjani yang selalu membantu dalam setiap kegiatan penelitian.
8. Isteriku tercinta yang senantiasa memberikan dukungan dan panjatan do'a dalam setiap langkahku.
9. Anakku yang selalu memberikan inspirasi dan motivasi diri agar hidupku lebih bermakna
10. Orang tuaku yang selalu mendo'kan, memberi nasihat dan semangat agar selalu belajar dan terus menuntut ilmu
11. Seluruh keluarga yang memberi dukungan baik dukungan moril maupun materi.
12. Seluruh teman-teman se-angkatan yang telah memberikan saran, pendapat dan motivasi sehingga terselesaikannya skripsi ini.
13. Seluruh responden yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan lagi satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini,

Semoga Allah SWT membalas budi baik semua pihak yang telah memberi kesempatan, dukungan dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masi jauh dari sempurna, tetapi saya berharap skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan bagi pengembangan ilmu keperawatan.

Surabaya, Februari 2009

Penulis

ABSTRACT

THE EFFECTS OF WALKING EXERCISE TO THE DECREASE OF CHOLESTEROL LEVEL IN BLOOD OF BANJARMASIN HEALTHY HEART CLUB MEMBERS IN SOUTH KALIMANTAN

Pre-Experimental Research

By: Zainal Akli

Hypercholesterolemia is one of the main causes of atherosclerosis, which is a calcification and ossification in venous wall; the high level of cholesterol in blood could be used as a predictor to the risk of cardiovascular diseases. Walking exercise in a regularly time is one of efforts to decreasing high cholesterol level in blood.

This study was aimed to investigate the four weeks walking exercise effects to the decrease of cholesterol level in blood. Research method used in the study was a pre-experimental in One Group Pre-test Post-test Designs. Reached populations were 32 respondents. Sample chosen according to the inclusion using purposive sampling technique with total of sample were 16 respondents. Independent variable was walking exercise and dependent variable was the decrease of cholesterol level in blood. Data collected using an observation sheet. Data obtained was analyzed using paired T-test by mean of $\alpha \leq 0.05$.

From the result it shows that there is a significant decrease of cholesterol level in blood during pre- and post- intervention by average decrease of 59,188 mg/dl, and Statistical result of Paired T-test was obtained $p = 0.000$. ($P < 0.05$).

According to the result of the study, it could be concluded that there is an effect of walking exercise to the decrease of cholesterol level in blood. It is because the increasing of both fat and cholesterol burning as a body fuel to meet the required energy when walks. A further study was needed with a more respondent and considering such factors that could be effect to the cholesterol level such as age, gender, and diet so that the more accurate research is achieved.

Keywords: *hypercholesterolemia, cholesterol level in blood, walking exercise.*

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Lembar Pernyataan.....	ii
Lembar Persetujuan.....	iii
Penetapan Panitia Penguji Skripsi.....	iv
Motto	v
Ucapan Terima Kasih.....	vi
<i>Abstract</i>	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel	xiii
Daftar Lampiran	xiv
Daftar Singkatan dan Arti Lambang	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan	5
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus.....	5
1.4 Manfaat	5
1.4.1 Teoritis.....	5
1.4.2 Praktis	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Konsep Kolesterol	6
2.1.1 Pengertian Kolesterol.....	6
2.1.2 Jenis-jenis Lipoprotein.....	7
2.1.3 Sintesis Kolesterol.....	8
2.1.4 Metabolisme Kolesterol.....	10
2.1.5 Pemeriksaan Kolesterol	13
2.2 Konsep Hiperkolesterolemia.....	14
2.2.1 Pengertian Hiperkolesterolemia.....	14
2.2.2 Faktor yang Mempengaruhi Kadar Kolesterol dalam Darah	15
2.2.3 Gejala Hiperkolesterol	17
2.2.4 Menurunkan Kadar Kolesterol.....	17
2.2.5 Hubungan Kolesterol dengan Aterosklerosis	20
2.3 Konsep Olahraga.....	21
2.3.1 Pengertian Olahraga	21
2.3.2 Jenis Olahraga	22
2.3.3 Manfaat Olahraga.....	22
2.3.4 Persiapan sebelum Olahraga.....	24
2.3.5 Olahraga yang Baik dan Benar	24
2.3.6 Berolahraga dengan Jalan Kaki	27
2.3.7 Manfaat Jalan Kaki	28

2.3.8	Cara Olahraga Jalan Kaki	28
2.2.9	Fisiologis Jalan Kaki.....	30
2.4	Metabolisme Energi saat Barolahraga	35
2.4.1	Proses Metabolisme secara Anaerobik	37
2.4.2	Metabolisme Energi Secara Aerobik	38
2.4.3	Metabolisme Energi untuk Olahraga Kombinasi Aerobik dan Anaerobik	42
2.5	Hubungan Latihan Fisik dengan Kadar Kolesterol Darah.....	43
BAB 3	KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN...	46
3.1	Kerangka Konseptual	46
3.2	Hipotesis	49
BAB 4	METODE PENELITIAN.....	50
4.1	Rancangan/Desain Penelitian	50
4.2	Kerangka Kerja	52
4.3	Populasi, Sampel dan Sampling.....	53
4.3.1	Populasi.....	53
4.3.2	Sampel	53
4.3.3	Sampling	54
4.4	Identifikasi Variable	54
4.4.1	Variabel Independen	55
4.4.2	Variabel Dependen	55
4.5	Definisi Operasional	55
4.6	Pengumpulan dan Analisa Data	56
4.6.1	Bahan Penelitian	56
4.6.2	Instrumen Penelitian	57
4.6.3	Lokasi dan Waktu Penelitian	57
4.6.4	Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data	57
4.6.5	Analisis Data.....	59
4.7	Etika Penelitian	59
4.7.1	<i>Informed Consent</i> (Lembar Persetujuan).....	59
4.7.2	<i>Confidentialty</i> (Kerahasiaan)	59
4.7.3	<i>Anonimity</i> (Tanpa Nama).....	60
4.8	Keterbatasan.....	60
BAB 5	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	61
5.1	Hasil Penelitian	61
5.1.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	61
5.1.2	Karakteristik Responden.....	62
5.1.3	Variabel yang diukur.....	64
5.2	Pembahasan.....	65
BAB 6	KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
6.1	Kesimpulan	71
6.2	Saran	72
	DAFTAR PUSTAKA	73

Lampiran 1a	77
Lampiran 1b	78
Lampiran 2	79
Lampiran 3	80
Lampiran 4	81
Lampiran 5	82
Lampiran 6	83
Lampiran 7	85
Lampiran 8	86
Lampiran 9	89
Lampiran 10	91
Lampiran 11	93
Lampiran 12	94
Lampiran 13	96

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Kimia Kolesterol	6
Gambar 2.2 Tehnik Berjalan yang Benar.....	29
Gambar 2.3 Proses Metabolisme Energi Aerobik.....	39
Gambar 3.1 Kerangka Konseptual	46
Gambar 4.1 Desain Penelitian.....	51
Gambar 4.2 Kerangka Kerja Penelitian	52
Gambar 5.1 Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin.....	62
Gambar 5.2 Distribusi Responden Berdasarkan Kelompok Umur	62
Gambar 5.3 Distribusi Responden Berdasarkan Pendidikan Terakhir.....	63
Gambar 5.1 Distribusi Responden Berdasarkan Pekerjaan.....	63

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Klasifikasi LDL dan HDL Kolesterol, Total Kolesterol dan Trigliserida.....	14
Table 2.2 Intensitas Latihan berdasarkan Skala Borg.....	26
Tabel 4.1 Definisi Operasional	56
Tabel 5.1 Data Hasil Analisis.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1a Permohonan Bantuan Fasilitas Pengumpulan Data Awal	77
Lampiran 1b Permohonan Bantuan Fasilitas Pengumpulan Data Awal	78
Lampiran 2 Permohonan Bantuan Fasilitas Penelitian	79
Lampiran 3 Surat Keterangan Penelitian	80
Lampiran 4 Permintaan Menjadi Respondan	81
Lampiran 5 Lembar Persetujuan Responden	82
Lampiran 6 Format Pengumpulan Data	83
Lampiran 7 Lembar Observasi Kegiatan Olahraga Jalan Kaki.....	85
Lampiran 8 Standart Operasional Prosedur (SOP) Olahraga Jalan Kaki.....	86
Lampiran 9 Prosedur Pemeriksaan Kolesterol Total	89
Lampiran 10 Leaflet Olahraga Jalan Kaki	91
Lampiran 11 Tabulasi Data Hasil Penelitian	93
Lampiran 12 Hasil SPSS	94
Lampiran 13 Dokumentasi	96

DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG

ABC	: Adenosine triphosphat-binding cassette transporter
ADP	: Adenosine diphosphate
Apo	: Apolipoprotein
ATP	: Adenosine triphosphate
CETP	: Cholesterol ester transfer protein
CO ₂	: Carbon dioksida
Cr	: Creatine
CVD	: Cardiovascular disease
DNM	: Denyut nadi maksimum
FAD	: Flavin adenine dinukleotida
FADH	: Bentuk FAD tereduksi
FFA	: Free fatty acid
H ₂ O	: Hidrogen
HDL	: High density lipoprotein
HL	: Hepatic lipase
HMG-KoA	: 3 hidroksil-3-metilglutaril-Ko enzim A
IDL	: Intermediate-density lipoprotein
LDL	: Low density lipoprotein
LCAT	: Lecithin cholesterol acyl transferase
LPL	: Lipoprotein lipase
NAD	: Nikotinamida-adenine dinukleotida
NADH	: Bentuk NAD tereduksi

NADP	: Nikotinamida-adenine dinukleotida fosfat
NEFA	: Non-esterified fatty acid
O₂	: Oksigen
PCr	: Phospocreatine
PJK	: Penyakit jantung koroner
Pi	: Inorganic fosfat
SR	: Reseptor scavenger
TC	: Total kolesterol
TG	: Trigliserida
VLDL	: Very low density lipoprotein
↑	: Meningkatkan
↓	: Menurun
>	: Kurang dari
±	: Kurang lebih
▭	: Diukur
⋯	: Tidak diukur
P	: Subjek
O1	: Observasi sebelum intervensi
O2	: Observasi setelah intervensi
I	: Intervensi

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Majunya teknologi sekarang ini memudahkan semua kegiatan sehingga menyebabkan kurang bergerak (*hypokinetic*), seperti penggunaan remote kontrol, komputer, lift dan tangga berjalan, tanpa diimbangi dengan aktifitas fisik akan menimbulkan penyakit akibat kurang gerak. Gaya hidup duduk terus-menerus dalam bekerja (*sedentary*) dan kurang gerak ditambah dengan adanya faktor risiko, berupa merokok, pola makan yang tidak sehat dapat menyebabkan gangguan kesehatan, seperti penyakit jantung dan pembuluh darah. Studi WHO pada faktor-faktor risiko menyatakan bahwa gaya hidup duduk terus-menerus dalam bekerja adalah 1 dari 10 penyebab kematian dan kecacatan di dunia. Lebih dari dua juta kematian setiap tahun disebabkan oleh kurangnya bergerak/aktifitas fisik (Herry, 2007). Salah satu penyebab gangguan pembuluh darah dan jantung paling populer di zaman ini ialah kelebihan kolesterol atau *hiperkolesterolemia* (Dzulkarnain B, 2008). *Hiperkolesterolemia* bukanlah suatu penyakit dan juga tidak dirasakan gejalanya. Tetapi kalau kurang waspada bisa terjadi pengapuran pada dinding pembuluh (*aterosklerosis*) dan bila tidak diobati bisa berisiko terkena penyakit jantung koroner (PJK) dan *stroke*. Usaha perbaikan yang dijalankan selain dengan obat bisa melalui diet rendah lemak dan rajin berolahraga (Selamihardja N, 1999).

Aktivitas fisik atau olahraga merupakan kebutuhan pokok dalam kehidupan sehari-hari karena dapat meningkatkan kebugaran (Herry, 2007). Jalan kaki adalah salah satu pilihan agar tubuh tetap sehat (Trianto, 2006). Jalan kaki adalah cara paling mudah dan murah dilakukan untuk mendapatkan kesehatan dan

kebugaran. Meski mudah dan murah, aktivitas jalan kaki seringkali tidak dapat dilakukan secara rutin. Faktor penyebab adalah kesibukan, terlalu capai, dan rasa malas. Padahal, manfaat yang didapat dari jalan kaki untuk kesehatan sangat banyak, terutama untuk tipe orang yang setiap hari sibuk bekerja di kantor yang lebih banyak menghabiskan waktunya di tempat duduk dan di depan layar komputer, jalan kaki sangat ideal sebagai pilihan utama berolahraga. Latihan yang dilakukan 30 menit akan memberikan efek meningkatkan aliran darah dan membantu memecahkan/metabolisme lemak dan kolesterol dalam tubuh menjadi energi (Kusmana, 2005). Namun sampai saat ini belum dapat dibuktikan pengaruh dari olahraga jalan kaki terhadap penurunan kadar kolesterol darah.

Menurut perkiraan *World Health Report* 2001, 29% kematian di Asia Tenggara disebabkan penyakit kardiovaskular (*cardiovascular disease/CVD*). Indonesia termasuk negara yang diteliti, menunjukkan 200 dari 100.000 penduduknya meninggal karena CVD. Di Indonesia pada tahun 1992-2000 proporsi kematian penyakit jantung dan pembuluh darah mengalami peningkatan cukup tajam. Berdasarkan data Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) pada tahun 1992, angka kematian PJK sekitar 16,4% dan terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Pada tahun 1995 sampai 2001 angka kematian tersebut meningkat dari 24,5% menjadi 26,4% (Gobel, 2004). Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Banjarmasin, jumlah penderita penyakit jantung dan pembuluh darah pada tahun 2006 adalah 17.536 kasus mengalami peningkatan menjadi 25.975 kasus atau 67,51% pada tahun 2007 dan merupakan penyakit kedua terbanyak setelah penyakit sistem pernapasan. Berdasarkan pengumpulan data awal yang dilaksanakan pada tanggal 06 November 2008 didapat bahwa anggota Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin berjumlah 1703

orang dengan kegiatan utamanya adalah Senam Jantung Sehat yang dilaksanakan 3 kali dalam seminggu yaitu pada hari Selasa, Kamis dan Sabtu setiap jam 06.30 WIB, namun dari jumlah tersebut hanya ± 300 atau 17,62 % orang yang selalu aktif mengikuti olahraga Senam Jantung Sehat. Hal ini disebabkan karena mereka masih banyak yang belum mengetahui manfaat dari olahraga terhadap kesehatan tubuh, dari 88 orang anggota tahun 2007 – 2008 ada 32 orang (36,36 %) mempunyai riwayat kolesterol tinggi. Hiperkolesterol merupakan Salah satu penyebab CVD dan faktor risiko penyebab kematian di usia muda. Berdasarkan laporan Badan Kesehatan Dunia pada tahun 2002, tercatat sebanyak 4,4 juta kematian akibat hiperkolesterol atau sebesar 7,9% dari jumlah total kematian di usia muda (<http://www.medicastore.com>, 2007). Kolesterol tinggi disebut juga sebagai pembunuh yang datang secara diam-diam (*silent killer*) karena penumpukan kolesterol terjadi secara tidak kasat mata. Hal ini mengakibatkan orang tidak langsung punya keluhan akibat kolesterol tinggi. Seseorang akan mengetahui bahwa ia mengalami kolesterol tinggi setelah memeriksakan diri ke laboratorium (Bardosono Saptawati, 2008).

Beberapa faktor yang sudah terbukti melalui penelitian dapat mempengaruhi kadar kolesterol dalam darah, antara lain usia, berat badan, pola makan, aktivitas fisik, merokok, stress dan faktor keturunan (Sinaga Ernawati, 2002). Kalau kadar kolesterol dalam pembuluh darah berlebihan, maka sebagian kolesterol akan mengendap. hal ini memungkinkan terjadinya kalsifikasi atau pengapuran sehingga pembuluh darah tidak elastis lagi, akibatnya timbul tekanan darah tinggi. Keadaan itu dapat membahayakan, terutama bila sampai menyebabkan pecahnya pembuluh darah. Apalagi pembuluh yang pecah adalah pembuluh darah di otak yang dapat menyebabkan kelumpuhan. Bila pengapuran

terjadi di pembuluh darah jantung, organ vital ini akan kekurangan pasokan darah sehingga kekuatannya berkurang. Kalau aliran darah sampai tersendat, akan terjadi infark jantung yang membuat denyut jantung tidak teratur atau sama sekali tidak adekuat, akibatnya bisa fatal. Untuk mencegah agar tidak mencapai tahap yang fatal, mau tidak mau kadar kolesterol harus dinormalkan dengan menurunkan kolesterol total, LDL dan meningkatkan HDL dalam darah. Penelitian menunjukkan, untuk setiap penurunan tingkatan kolesterol 1%, risiko penyakit jantung dikurangi sampai 2% (Dzulkarnain B, 2008).

Berjalan adalah satu cara yang baik agar tetap bugar tanpa mengalami resiko cedera atau membeli banyak peralatan khusus, karena berjalan adalah bentuk olahraga paling alami, hampir semua orang bisa melakukannya dengan senang. Olahraga ini jika dilakukan secara teratur dapat menjadi suatu hal yang sangat efektif., lakukan paling tidak tiga kali seminggu masing-masing 30 menit. Lima sampai sepuluh menit pertama digunakan untuk pemanasan, 20 menit untuk olahraga, dan 5-10 menit terakhir pendinginan. Semakin tinggi kalori yang dipergunakan untuk berolahraga, semakin turun pula kadar kolesterol di dalam darah. Olahraga jalan kaki membantu membakar kolesterol/lemak dalam tubuh menjadi energi (<http://www.medicastore.com>, 2007). Penggunaan kalori oleh tubuh memberikan reaksi penurunan kolesterol total, LDL (*Low Density Lipoprotein*) dan trigliserida, juga meningkatkan kadar kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*).

1.2 Rumusan Masalah

Apakah ada pengaruh olahraga jalan kaki terhadap penurunan kadar kolesterol darah anggota Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis pengaruh olahraga jalan kaki terhadap penurunan kadar kolesterol darah responden/anggota Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi kadar kolesterol darah anggota Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan sebelum olahraga jalan kaki
2. Mengidentifikasi kadar kolesterol darah anggota Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan setelah olahraga jalan kaki selama 4 minggu.
3. Menganalisis penurunan kadar kolesterol dalam darah anggota Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan setelah berolahraga jalan kaki selama 4 minggu.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Teoritis

Memperkuat konsep ilmu keperawatan yang berhubungan dengan penanganan klien hiperkolesterolemia.

1.4.2 Praktis

Olahraga jalan kaki dapat digunakan sebagai salah satu cara alternatif untuk menurunkan kadar kolesterol darah pada klien hiperkolesterolemia.

BAB 2

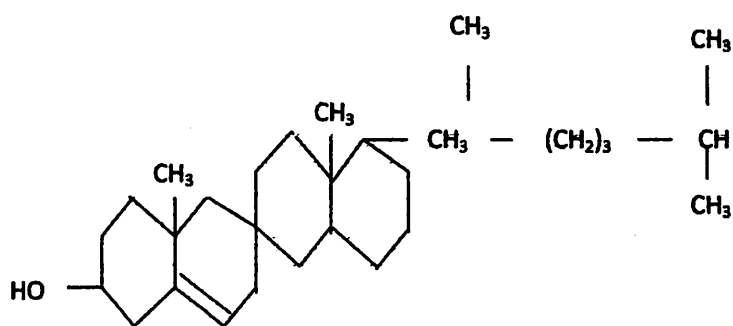
TINJAUAN PUSTAKA

Untuk memberikan dasar kepustakaan tentang pengaruh olahraga jalan kaki terhadap penurunan kadar kolesterol darah, maka bab 2 akan membahas sub bab, meliputi : konsep kolesterol, konsep *hiperkolesterolemia*, konsep olahraga, metabolisme energi saat olahraga dan hubungan latihan fisik dengan kadar kolesterol darah.

2.1 Konsep Kolesterol

2.1.1 Pengertian Kolesterol

Kolesterol ditemukan oleh ahli kimia Prancis bernama Poulletier, yang pertama memisahkan kolesterol murni berwarna putih, bersifat seperti lilin, yang kemudian oleh ahli kimia yang lain, M. Chevreul, dinamai kolesterol. Kata ini berasal dari kata *chole* yang berarti empedu dan *steros* yang berarti keras (*solid*). Secara kimia kolesterol terdiri dari 27 atom karbon yang terbentuk empat lingkaran (Soeharto, 2004).



Gambar 2.1 Struktur kimia kolesterol (Guyton, 1996)

Kolesterol merupakan lemak hewani yang tidak larut oleh air yang merupakan komponen terbesar dalam darah hanya ada dalam sel darah hewan ataupun manusia. Kolesterol atau komponen lemak ini merupakan sumber energi

yang memberikan kalori paling tinggi dan sangat dibutuhkan oleh tubuh terutama untuk membentuk dinding sel-sel dalam tubuh, melindungi jaringan saraf pembentukan asam empedu, hormon-hormon steroid, dan pembentukan vitamin D (Setyawati M. Wuryaning, 2005).

2.1.2 Jenis-jenis *Lipoprotein*.

Lemak yang terdapat dalam makanan yang kita konsumsi akan diuraikan menjadi kolesterol, trigliserida, fosfolipid dan asam lemak bebas pada saat dicerna dalam usus. Keempat unsur lemak ini akan diserap dari usus ke dalam darah. Kolesterol dan unsur lemak lain tidak larut dalam darah, agar dapat diangkut ke dalam aliran darah, kolesterol bersama lemak-lemak yang lain harus berikatan dengan protein untuk membentuk senyawa yang larut dan disebut *lipoprotein*. (pembawa lemak dan kolesterol dalam darah) (Soeharto, 2007).

Lipoprotein terbagi menjadi 5 fraksi sesuai dengan berat jenisnya yang dibedakan dengan cara *ultrasentrifugasi*. Kelima fraksi tersebut adalah (Dalimartha Setiawan, 2001; Stryer, 2002):

1. *Kilomikron*

Merupakan *lipoprotein* dengan berat molekul terbesar. Kandungannya sebagian besar triglesida untuk dibawa ke jaringan lemak dan otot rangka. Kilomikron juga mengandung kolesterol untuk dibawa ke hati.

2. *VLDL (Very low density lipoprotein)*

Dibentuk dari asam lemak bebas di hati. Trigliserida dan kolesterol yang melebihi kebutuhan hati kemudian diangkut dalam bentuk VLDL. VLDL mengandung 60% triglerida endogen dan 10-15% kolesterol. Pada proses selanjutnya sebagian VLDL dirubah menjadi LDL.

3. IDL (*Intermediate density lipoprotein*).

IDL merupakan zat antara yang terjadi sewaktu VLDL dikatabolisme menjadi LDL.

4. LDL (*Low density lipoprotein*).

Lipoprotein pengangkut kolesterol dari hati untuk dibawa ke sel-sel tubuh yang memerlukan termasuk ke sel otot jantung, otak dan lain-lain agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Bila kolesterol yang digunakan dalam sel-sel tubuh sudah dianggap cukup, sel-sel tidak akan menerima kolesterol lagi sehingga kadar LDL dalam darah meningkat. LDL mulai menyimpan kolesterol yang berlebih pada dinding arteri.

5. HDL (*High density lipoprotein*)

Kelebihan kolesterol akan diangkut kembali oleh lipoprotein HDL (*High density lipoprotein*) untuk di bawa ke hati yang selanjutnya akan diuraikan dan dibuang ke dalam kandung empedu sebagai asam (cairan) empedu. HDL mencegah kolesterol mengendap di arteri dan melindungi dari *atherosclerosis*.

2.1.3 Sintesis Kolesterol

Kolesterol termasuk golongan lipid yang ditransport dalam darah sebagai lipoprotein. Kolesterol disintesis di hati dan usus halus. Proses sintesis kolesterol berlangsung dalam *sitoplasma* dan *mikrosom*. Sintesis berlangsung melalui 5 tahap, yaitu pembentukan *mevalonat*, *mevalonat* membentuk unit *isoprenoid* yang aktif, enam unit *isoprenoid* membentuk *skualena*, *skualena* diubah menjadi *lanosterol* dan *lanosterol* diubah menjadi kolesterol (Murray, 2003).

1. Pembentukan *Mevalonat*

Pada saat pertama *asetil-KoA* membentuk *3-hidroksil-3-metilglutaril-KoA* (HMG-KoA) dan *mevalonat*, yaitu dua molekul *asetil-KoA* berkondensi

membentuk 3-hidroksil-3-metilglutaril-KoA (HMG-KoA). Reaksi tersebut berlangsung didalam sitosol, selanjutnya HMG-KoA mengalami reduksi oleh NADPH yang dikatalisasi oleh enzim HMG-KoA *reduktase* menjadi asam *mevalonat*.

2. *Mevalonat* membentuk *unit isoprenoid* yang aktif

Pada tahap kedua *mevalonat* mengalami *fosforilasi* yang aktif dengan bantuan reaksi *dekarboksilasi* dari reaksi diatas, terbentuk *unit isoprenoid* aktif berupa *isopentenil difosfat*.

3. Enam unit *isoprenoid* membentuk *skualena*

Pada tahap ketiga *isoprenoid* membentuk *skualena*, yaitu tiga molekul *isopentenil difosfat* berkondensi untuk membentuk *farnesil difosfat*, meliputi pergeseran ikatan rangkap untuk membentuk *dimetil difosfat*. Pergeseran ikatan rangkap untuk membentuk *dimetil difosfat* diikuti oleh kondensasi dengan molekul *isopentenil difosfat* lain, sehingga terbentuk senyawa-senyawa 10-karbon berupa *geranil difosfat*. Kondensasi berikutnya dengan *isopentenil difosfat* berkondensi pada ujung pirofosfat dalam satu reaksi. Reaksi tersebut meliputi eliminasi *pirofosfat* hingga terbentuk *prakualena difosfat* dan diikuti oleh reduksi NADPH dengan eliminasi radikal *difosfat* sisanya. Senyawa ini menghasilkan *skualena*.

4. *Skualena* dirubah menjadi *lanosterol*

Skualena mempunyai struktur sangat mirip dengan inti *steroid*. Sebelum terjadi penutupan cincin, *skualena* diubah menjadi *skualena 2,3-oksida* oleh enzim *oksidase* dengan fungsi campuran di dalam *retikulum endoplasmik*, yaitu enzim *skualena epoksidase*. Gugus metil pada C₁₄ dipindah ke C₁₃, dengan gugus metil

C₈ ke C₁₄ ketika terjadi siklasi yang dikatalisis oleh *enzim oksedoskulena* yaitu *lanosterol siklase*.

5. *Lanosterol* dirubah menjadi kolesterol

Tahap akhir berupa pembentukan kolesterol dari *lanosterol*. Reaksi tersebut berlangsung di dalam *membrane reticulum endoplasma (mikrosom)* dan mengikut sertakan perubahan-perubahan pada steroid rantai ramping. Dengan dikeluarkannya gugus metil C₁₄, pemindahan ikatan rangkap antara C₈ dan C₉ berpindah posisi menjadi antara C₇ dan C₈. Selanjutnya terjadi pergeseran lebih lanjut pada ikatan rangkap dalam cincin B untuk mengambil posisi antara C₅ dan C₆ dan akhirnya terbentuk kolesterol.

2.1.4 Metabolisme kolesterol

Metabolisme kolesterol dapat dibagi atas tiga jalur utama yaitu jalur metabolisme *eksogen*, jalur metabolisme *endogen*, dan jalur *reverse cholesterol transport*. Kedua jalur pertama berhubungan dengan metabolisme kolesterol-LDL dan trigliserida, sedang jalur *reverse cholesterol transport* khusus mengenai metabolisme kolesterol-HDL. (Adam, 2005)

1. Jalur metabolisme *eksogen*

Makanan berlemak yang kita makan terdiri atas trigliserida dan kolesterol. Selain kolesterol yang berasal dari makanan, dalam usus juga terdapat kolesterol dari hati yang diekskresi bersama empedu ke usus halus. Lemak di usus halus yang berasal dari makanan maupun yang berasal dari hati disebut lemak *eksogen*. Trigliserida dan kolesterol dalam usus halus akan diserap ke dalam *enterosit* mukosa usus halus. Trigliserida akan diserap sebagai asam lemak bebas sedang kolesterol sebagai kolesterol. Di dalam usus halus asam lemak bebas akan dirubah lagi menjadi trigliserida, sedang kolesterol akan mengalami esterifikasi menjadi

kolesterol ester. Trigliserida, kolesterol ester bersama dengan *fosfolipid* dan *apolipoprotein* akan membentuk *lipoprotein* yang dikenal dengan *kilomikron*.

Kilomikron akan masuk ke saluran limfe dan akhirnya melalui *duktus torasikus* akan masuk ke dalam aliran darah. Trigliserida dalam *kilomikron* akan mengalami *hidrolisis* oleh enzim *lipoprotein lipase* yang berasal dari endotel menjadi asam lemak bebas (*free fatty acid* (FFA) = *non-esterified fatty acid* (NEFA)). Asam lemak bebas dapat disimpan sebagai trigliserida kembali di jaringan lemak (*adiposa*), tetapi bila terdapat dalam jumlah yang banyak sebagian akan diambil oleh hati menjadi bahan untuk pembentukkan trigliserida hati. *Kilomikron* yang sudah kehilangan sebagian besar trigliserida menjadi *kilomikron remnant* yang mengandung kolesterol *ester* dan dibawa ke hati.

2. Jalur metabolisme *endogen*

Trigliserida dan kolesterol yang disintesis di hati dan disekresi ke dalam sirkulasi sebagai lipoprotein VLDL. *Apolipoprotein* yang terkandung dalam VLDL adalah *apolipoprotein* B100. Dalam sirkulasi, trigliserida di VLDL mengalami hidrolisis oleh enzim *lipoprotein lipase* (LPL), dan VLDL berubah menjadi IDL yang juga mengalami *hidrolisis* dan berubah menjadi LDL. Sebagian dari VLDL, IDL, dan LDL mengangkut kolesterol ester kembali ke hati. LDL adalah *lipoprotein* yang paling banyak mengandung kolesterol. Sebagian dari kolesterol di LDL dibawa ke hati dan jaringan *steroidogenik* lainnya seperti kelenjar adrenal, testis, dan ovarium yang mempunyai reseptor untuk kolesterol-LDL. Sebagian lagi dari kolesterol-LDL mengalami oksidasi dan ditangkap oleh *reseptor scavenger-A* (SR A) di *makrofag* dan akan menjadi sel busa (*foam cell*). Makin banyak kadar kolesterol-LDL dalam plasma makin banyak yang mengalami oksidasi dan ditangkap oleh sel *makrofag*. Jumlah kolesterol yang

teroksidasi tergantung dari kadar kolesterol yang terkandung di LDL. Beberapa keadaan mempengaruhi tingkat oksidasi seperti:

- a. Meningkatnya jumlah LDL kecil padat (*small dense* LDL) seperti pada sindroma metabolik dan diabetes mellitus.
- b. Kadar kolesterol-HDL, makin tinggi kadar kolesterol-HDL akan bersifat protektif terhadap oksidasi LDL.

3. Metabolisme HDL dan Reverse Cholesterol Transport.

HDL dilepaskan sebagai partikel kecil miskin kolesterol yang mengandung *apolipoprotein* (apo) A, C dan E, yang disebut dengan HDL *nascent*. HDL *nascent* berasal dari usus halus dan hati, mempunyai bentuk gepeng dan mengandung *apolipoprotein* A1. HDL *nascent* akan mendekati *makrofag* untuk mengambil kolesterol yang tersimpan di *makrofag*. Setelah mengambil kolesterol dari makrofag, HDL *nascent* berubah menjadi HDL dewasa yang berbentuk bulat. Agar dapat diambil oleh HDL *nascent*, kolesterol (kolesterol bebas) di bagian dalam dari *makrofag* harus dibawa ke permukaan membran sel makrofag oleh suatu transporter yang disebut *adenosine triphosphate-binding cassette transporter-1* atau disingkat ABC-1.

Setelah mengambil kolesterol bebas dari sel *makrofag*, kolesterol bebas diesterifikasi menjadi kolesterol ester oleh enzim *lecithin cholesterol acyl transferase* (LCAT). Sebagian kolesterol ester yang dibawa oleh HDL mengambil dua jalur. Jalur pertama ialah ke hati dan ditangkap oleh reseptor kolesterol-HDL yaitu *scavenger receptor class B type 1* dikenal dengan SR-B1. Jalur kedua adalah kolesterol ester dalam HDL dipertukarkan dengan trigliserida dari VLDL dan IDL dengan bantuan *cholesterol ester transfer protein* (CETP). Dengan demikian fungsi HDL sebagai “penyerap” kolesterol dari *makrofag* mempunyai dua jalur

yaitu langsung ke hati dan jalur tidak langsung melalui VLDL dan IDL untuk membawa kolesterol kembali ke hati.

2.1.5 Pemeriksaan Kolesterol

Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui hiperkolesterol sedini mungkin sehingga dapat mencegah penyakit yang diakibatkan. Kadar kolesterol dalam darah dapat diketahui dengan melakukan pemeriksaan darah di laboratorium kesehatan, mencakup kolesterol total, LDL dan HDL. Kolesterol total tidak begitu cepat berubah setelah kita makan, jadi darah untuk tes dapat diambil kapan saja. HDL adalah kolesterol baik. Kolesterol ini dapat diukur pada contoh darah yang diambil tanpa puasa. Semakin tinggi tingkat HDL semakin baik. LDL adalah kolesterol buruk. Contoh darah yang diambil setelah puasa dipakai untuk mengukur tingkat trigliserida atau untuk menghitung kolesterol LDL sedikitnya delapan jam sebelum darah diambil untuk tes tersebut (Yayasan Spiritia, 2002). Tingkat LDL dihitung memakai rumusan yang disusun oleh Dr. Friedewald, Dr. Levy dan Dr. Fredrikson, sebagai berikut (Soeharto, 2000):

$$\text{Total Kolesterol} = \text{LDL} + \text{HDL} + \text{VLDL}$$

$$\text{VLDL} = (1/5) (\text{trigliserida})$$

$$\text{Jadi LDL} = \text{Total kolesterol} - \text{HDL} - (1/5) (\text{trigliserida})$$

Sebagai contoh, dari test laboratorium diperoleh angka total kolesterol = 245 mg/dl; HDL = 45 mg/dl; dan trigliserida = 125 mg/dl; maka dari perhitungan diperoleh $\text{LDL} = 245 - 45 - 125/5 = 175 \text{ mg/dl}$.

Hasilnya akan dibandingkan dengan tabel klasifikasi kadar kolesterol sehingga dapat ditentukan golongannya.

Tabel 2.1 Klasifikasi LDL dan HDL Kolesterol, Total Kolesterol dan Trigliserida

LDL (Kolesterol jahat)	
Kurang dari 100	Optimal
100-129	Mendekati optimal
130-159	Batas normal Tinggi
160-189	Tinggi
Lebih dari 190	Sangat tinggi
HDL (kolesterol baik)	
Kurang dari 40	Rendah
Lebih dari 60	Tinggi
Total kolesterol (TC)	
Kurang dari 200	Yang diperlukan
200-239	Batas normal tinggi
Lebih dari 240	tinggi
Trigliserida (TGA)	
Kurang dari 150	Normal
150-199	Batas normal tinggi
200-499	tinggi
Sama atau lebih dari 500	Sangat tinggi

Source: National Heart, Lung, and Blood Institute

2.2 Konsep Hiperkolesterolemia

2.2.1 Pengertian Hiperkolesterolemia

Menurut kamus kedokteran Dorland (2002) *Hiperkolesterolemia* adalah kelebihan kolesterol dalam darah.

Kolesterol yang kita butuhkan tersebut, secara normal diproduksi sendiri oleh tubuh dalam jumlah yang tepat. Tetapi bisa meningkat jumlahnya karena asupan makanan yang berasal dari lemak hewani, telur dan makanan sampah (junkfood). Kolesterol dalam tubuh yang berlebihan akan tertimbun di dalam dinding pembuluh darah dan menimbulkan suatu kondisi yang disebut *aterosklerosis* yaitu penyempitan atau pengerasan pembuluh darah. Kondisi ini merupakan cikal bakal terjadinya penyakit jantung dan stroke.

2.2.2 Faktor yang Mempengaruhi Kadar Kolesterol dalam Darah

Banyak faktor dapat membuat kadar kolesterol menjadi abnormal. Ada faktor yang tidak dapat kita rubah, namun kebanyakan faktor dapat kita kendalikan (Pamela R D., 2008).

1. Faktor yang tidak dapat dirubah :

a. *Hereditas*.

Banyaknya kadar kolesterol yang dibentuk oleh tubuh dan cepat lambatnya kolesterol dibuang dari tubuh sebagian ditentukan secara genetik. Beberapa orang dapat memiliki kadar kolesterol abnormal, seperti pada penyakit *Hiperkolesterolemia Familial*, namun hal ini jarang terjadi.

b. Usia & Jenis Kelamin.

Kadar kolesterol darah mulai meningkat pada usia sekitar 20 tahun. Sebelum usia 50 tahun, kadar kolesterol pada pria lebih tinggi dibanding wanita di usia yang sama, namun setelah usia 50 tahun yang terjadi adalah sebaliknya. Hal ini karena kadar LDL wanita mulai meningkat saat menopause.

2. Faktor yang dapat dirubah :

a. Gangguan pada hati dan saluran empedu

Karena hati merupakan pusat metabolisme lemak, kalau terjadi gangguan pada organ hati dengan sendirinya kadar kolesterol akan terpengaruh. Seseorang yang sedang menderita hepatitis, kadar kolesterolnya meninggi. Demikian juga seseorang dengan sumbatan pada saluran empedunya. Tetapi begitu penyakit dapat disembuhkan, kadar kolesterol akan normal kembali.

b. Gangguan pencernaan

Gangguan pencernaan juga bisa mengganggu keseimbangan kolesterol dalam persentase yang kecil. kadar kolesterol meninggi karena enzim pengatur lemak yang terganggu.

c. Seseorang dengan kelainan *hipotiroid* (hormon tiroid rendah) pun bisa terganggu kadar kolesterolnya, karena menurunnya tingkat metabolisme tubuh.

d. Asupan Makanan.

3 jenis makanan yang dapat meningkatkan Kadar LDL dalam darah, yaitu *trans fat* (ditemukan dalam makanan yang diproses dengan mencampurkan minyak sayur yang terhidrogenasi; margarin, crackers, permen, cookies, makanan ringan, goreng-gorengan), lemak jenuh (produk hewan yang berlemak dalam makanan, seperti *hamburger*, daging merah, sosis dan jeroan) dan kolesterol (ditemukan dalam kuning telur, daging terutama daging merah dan *seafood*).

e. Berat badan berlebih.

Kelebihan berat badan dapat meningkatkan kadar LDL dan Triglicerida serta menurunkan kadar HDL.

f. Kurang Gerak Tubuh/Olahraga.

Hal ini dapat menyebabkan berat badan berlebih yang pada akhirnya akan meningkatkan kadar kolesterol jahat. Olahraga yang rutin dan konsisten dapat membantu meningkatkan kadar kolesterol baik dan memelihara berat badan tetap stabil.

2.2.3 Gejala *Hiperkolesterolemia*

Sebagian besar *hiperkolesterolemia* tidak menimbulkan gejala, Kadar kolesterol yang tinggi menyebabkan aliran darah menjadi kental sehingga oksigen menjadi kurang, gejala yang timbul adalah gejala kurang oksigen seperti sakit kepala, pegal-pegal. Seseorang dengan kadar kolesterol tinggi memang kurang merasakan gangguan ini. Karena tidak ada tanda-tanda khas, Namun gejala khas kadang muncul pada penderita menahun berupa xanthelasma atau endapan kolesterol berbentuk noda kuning muda di tengah atau di ujung kelopak mata. Gejala lain berupa xanthoma, yakni timbulnya benjolan padat pada tendo (urat) siku, tumit, atau lutut. Biasanya kedua gejala tersebut timbul pada penderita kolesterol bawaan atau genetik (*familial hypercholesterolemia*). Untuk memastikan benar tidaknya *hiperkolesterolemia* yang diidap bersifat bawaan, silsilah pasien harus diteliti. Biasanya kasus kolesterol bawaan mudah diketahui karena manifestasi klinisnya kuat, walaupun pada beberapa kasus ada pula yang tidak kuat (Nanny Selamihardja, 1999).

2.2.4 Menurunkan Kadar Kolesterol

Tubuh sebetulnya akan menghasilkan sendiri kolesterol yang diperlukan. Tetapi, karena produk hewani yang konsumsi menyebabkan banyak orang memiliki kelebihan kolesterol. Kadar kolesterol yang berlebihan di dalam darah merupakan penyebab utama dari penyakit jantung dan penyakit pembuluh darah. Kolesterol membentuk bekuan dan plak yang menyumbat arteri dan akhirnya memutuskan aliran darah ke jantung (menyebabkan serangan jantung) dan ke otak (menyebabkan stroke). Menurunkan kadar kolesterol, bisa menghentikan pembentukan plak di dalam arteri dan menyusutkan bekuan yang sudah terbentuk.

Berikut ini cara menurunkan kadar kolesterol, yaitu (<http://www.medicastore.com>, 2003) :

1. Berolah raga secara teratur.
2. Menjaga berat badan yang sehat.
3. Mengurangi jumlah alkohol, karbohidrat dan lemak jenuh dalam makanan.
4. Hentikan kebiasaan merokok, karena dapat memicu penebalan atau penyempitan pembuluh darah
5. Banyak mengonsumsi buah-buahan, sayur-sayuran, roti gandum, sereal dan buncis.
6. Hanya mengonsumsi susu skim, keju, krim asam dan yogurt yang rendah lemak.
7. Mengurangi konsumsi daging, ayam dan ikan.
8. Menghindari makanan yang banyak mengandung lemak dan kaya akan kolesterol, seperti kentang goreng dan makanan cepat saji lainnya, tortila, sosis, daging babi, hot dog, kue, kue kering dan hidangan pencuci mulut lainnya.
9. Jangan sering menggoreng makanan, tapi masaklah dengan *microwave*, direbus, dipanggang atau dibakar.
10. Hindari juga lemak jenuh, yang terdapat di dalam daging atau produk hewan lainnya. Lemak jenuh meningkatkan kadar kolesterol darah, meskipun makanan yang mengandung lemak jenuh diberi label "bebas kolesterol". Contohnya, kue bebas kolesterol mungkin kaya akan lemak jenuh seperti minyak palem atau minyak kelapa, yang akan menaikkan kadar kolesterol.

11. Membatasi asupan total lemak perhari sampai 30% atau kurang dari total kalori setiap harinya dan lemak yang berasal dari lemak jenuh harus kurang dari 10%.

12. Minum obat dari dokter.

Jika kerja keras seperti olahraga, diet dan program penurunan berat badan gagal menurunkan kolesterol, dokter akan memberikan obat-obatan penurun kolesterol. Obat hiperkolesterol yang beredar di Indonesia dibagi menjadi lima, antara lain *Asam Fibrat*, *Resin*, *Penghambat HMG Coa reduktase*, *Asam nikotinat* dan *Ezetimibe* (Oetoro Samuel, 2007).

- a. Obat yang termasuk golongan *asam fibrat* adalah *Gemfibrozil*, *Fenofibrate* dan *Ciprofibrate*. *Gemfibrozil* sangat efektif dalam menurunkan trigliserid plasma. *Gemfibrozil* meningkatkan aktivitas *lipoprotein lipase* sehingga bersihan partikel kaya trigliserid meningkat. Kadar kolesterol HDL juga meningkat pada pemberian *Gemfibrozil*.
- b. *Fibrat* menurunkan produksi LDL dan meningkatkan kadar HDL. LDL ditumpuk di arteri sehingga meningkatkan resiko penyakit jantung, sedangkan HDL memproteksi arteri dari penumpukkan.
- c. Obat *antihiperlipidemik* yang termasuk golongan *resin* adalah *Kolestiramin (Cholestyramine)*. Obat *antihiperlipidemik* bekerja dengan cara mengikat asam empedu di usus dan meningkatkan pembuangan LDL dari aliran darah.
- d. *Penghambat HMG Coa reduktase* antara lain *Pravastatin*, *Simvastatin*, *Rosavastatin*, *Fluvastatin*, *Atorvastatin*. Golongan obat ini bekerja dengan cara menghambat pembentukan kolesterol, menghambat kerja enzim yang ada di jaringan hati yang memproduksi *mevalonate*, suatu molekul kecil

yang digunakan untuk mensintesa kolesterol dan *derivat mevalonate*.

Selain itu meningkatkan pembuangan LDL dari aliran darah.

e. *Asam nikotinat (nicotinic acid)* atau *Niasin/vitamin B3* yang larut air.

Dosis besar asam nikotinat diindikasikan untuk meningkatkan HDL atau kolesterol baik dalam darah. *Ezetimibe* dapat menurunkan total kolesterol dan LDL juga meningkatkan HDL dengan cara mengurangi penyerapan kolesterol di usus.

2.2.5 Hubungan Kolesterol dengan Aterosklerosis

Kolesterol yang berlebihan dalam darah akan mudah melekat pada dinding sebelah dalam pembuluh darah. LDL akan menembus dinding pembuluh darah melalui lapisan sel endotel, masuk ke lapisan dinding pembuluh darah yang lebih dalam yaitu intima. LDL disebut lemak jahat karena memiliki kecenderungan melekat di dinding pembuluh darah sehingga dapat menyempitkan pembuluh darah. LDL bisa melekat karena mengalami oksidasi atau dirusak oleh radikal bebas. LDL yang telah menyusup ke dalam intima akan mengalami oksidasi tahap pertama sehingga terbentuk LDL yang teroksidasi. LDL-teroksidasi akan memacu terbentuknya zat yang dapat melekatkan dan menarik monosit (salah satu jenis sel darah putih) menembus lapisan endotel dan masuk ke dalam intima. LDL-teroksidasi juga menghasilkan zat yang dapat mengubah monosit yang telah masuk ke dalam intima menjadi *makrofag*. LDL-teroksidasi mengalami oksidasi tahap kedua menjadi LDL yang teroksidasi sempurna yang dapat mengubah *makrofag* menjadi sel busa. Sel busa yang terbentuk saling berikatan membentuk gumpalan yang makin lama makin besar sehingga membentuk benjolan yang mengakibatkan penyempitan lumen pembuluh darah. Keadaan akan semakin memburuk karena LDL akan teroksidasi sempurna juga merangsang sel-sel otot

pada lapisan pembuluh darah yang lebih dalam untuk masuk ke lapisan intima dan membelah diri sehingga jumlahnya semakin banyak. Timbunan lemak di dalam lapisan pembuluh darah (plak kolesterol) membuat saluran pembuluh darah menjadi sempit sehingga aliran darah kurang lancar. Plak kolesterol pada dinding pembuluh darah bersifat rapuh dan mudah pecah, meninggalkan luka pada dinding pembuluh darah yang dapat mengaktifkan pembentukan bekuan darah. Karena pembuluh darah sudah mengalami penyempitan dan pengerasan oleh plak kolesterol, maka bekuan darah ini mudah menyumbat pembuluh darah secara total. Kondisi ini disebut dengan *aterosklerosis*. Jika *aterosklerosis* terjadi di dalam arteri yang menuju ke otak (arteri karotid), maka bisa terjadi stroke. Jika terjadi di dalam arteri yang menuju ke jantung (arteri koroner), bisa terjadi serangan jantung (Oetoro Samuel, 2007).

2.3 Konsep Olahraga

Olahraga merupakan bagian dari usaha menjaga kebugaran termasuk kesehatan jantung dan pembuluh darah, dan sebagai bagian dari program rehabilitasi, yaitu salah satu bentuk upaya penyembuhan bagi mereka yang telah menderita masalah jantung. Secara umum olahraga membuat fisik dan mental bertambah baik (Soeharto, 2004).

2.3.1 Pengertian Olahraga

Olahraga adalah suatu bentuk aktivitas fisik yang terencana dan terstruktur, yang melibatkan gerakan tubuh berulang-ulang dan ditujukan untuk meningkatkan kebugaran jasmani (Herry, 2007).

Olahraga atau latihan sering diidentifikasi sebagai suatu kegiatan yang meliputi aktivitas fisik yang teratur dalam jangka waktu dan intensitas tertentu.

Adapun tujuan olahraga adalah menjaga agar tubuh selalu dalam keadaan sehat dan aktif (Soeharto, 2004).

2.3.2 Jenis Olahraga

Olahraga secara umum dapat dibedakan menjadi 2 macam, yaitu olahraga *aerobik* (dengan oksigen) atau *anaerobik* (tanpa oksigen) (Billy N., 2008).

1. Olahraga *aerobik*.

Olahraga yang membutuhkan oksigen dari udara untuk dapat menggerakkan otot-otot, sehingga membuat jantung & paru-paru bekerja lebih keras dari yang biasanya. Contohnya adalah berjalan kaki, berlari, bersepeda, & berenang. Olahraga jenis ini lebih bagus untuk membakar kalori & meningkatkan fungsi jantung

2. Olahraga *anaerobik*.

Olahraga yang menggunakan sumber energi di otot yang dibakar tanpa oksigen dari udara. Contohnya adalah angkat beban, sprint, loncat jauh, *push-up*. Olahraga jenis ini membakar kalori dalam jumlah yang lebih sedikit dari olahraga *aerobik*. Olahraga jenis ini bagus untuk meningkatkan kekuatan atau membentuk otot-otot rangka.

2.3.3 Manfaat Olahraga.

1. Meningkatkan kerja dan fungsi jantung, paru dan pembuluh darah yang ditandai dengan :
 - a. Denyut nadi istirahat menurun.
 - b. Isi sekuncup bertambah.
 - c. Kapasitas bertambah.
 - d. Penumpukan asam laktat berkurang.
 - e. Meningkatkan pembuluh darah kolateral.

- f. Meningkatkan HDL Kolesterol.
 - g. Mengurangi aterosklerosis.
2. Meningkatkan kekuatan otot dan kepadatan tulang yang ditandai pada :
 - a. Pada anak : mengoptimalkan pertumbuhan.
 - b. Pada orang dewasa : memperkuat masa tulang, menurunkan nyeri sendi kronis pada pinggang, punggung dan lutut.
 3. Meningkatkan kelenturan (fleksibilitas) pada tubuh sehingga dapat mengurangi cedera.
 4. Meningkatkan metabolisme tubuh untuk mencegah kegemukan dan mempertahankan berat badan ideal.
 5. Mengurangi resiko terjadinya berbagai penyakit seperti :
 - a. Tekanan darah tinggi : mengurangi tekanan sistolik dan diastolik.
 - b. Penyakit jantung koroner : menambah HDL-kolesterol dan mengurangi lemak tubuh.
 - c. Kencing manis : menambah sensitifitas insulin.
 - d. Infeksi : meningkatkan sistem imunitas.
 6. Meningkatkan sistem hormonal melalui peningkatan sensitifitas hormon terhadap jaringan tubuh.
 7. Meningkatkan aktivitas sistem kekebalan tubuh terhadap penyakit melalui peningkatan pengaturan kekebalan tubuh.
 8. Penelitian Kavanagh, latihan aerobik 3 kali seminggu selama 12 minggu:
 - a. Meningkatkan pembuluh darah kolateral.
 - b. Meningkatkan HDL, menurunkan kolesterol darah dan LDL
 - c. Mengurangi aterosklerosis.

2.3.4 Persiapan Sebelum Olahraga

1. Pilih olahraga yang digemari, aman, mudah, dan murah.
2. Sebaiknya sebelum melakukan olahraga dilakukan pemeriksaan pendahuluan untuk menentukan dosis yang aman dan jenis olahraga yang cocok terutama bila :
 - a. Ada keluhan seperti sering pusing, sesak nafas, nyeri dada.
 - b. Berpenyakit seperti penyakit jantung koroner, asma, kencing manis, hipertensi, dll.
 - c. Berusia diatas 30 tahun.
 - d. Tidak dianjurkan berolahraga
 - a) Bila sedang demam.
 - b) Untuk olahraga jalan bila terdapat varises pada kaki, nyeri sendi terutama pada lutut.
 - c) Penyakit-penyakit seperti : Tekanan darah tinggi tidak terkontrol, kencing manis tidak terkontrol, kelainan katup jantung.
3. Sebaiknya gunakan pakaian dan sepatu olahraga yang sesuai dan nyaman.
4. Jangan lakukan olahraga setelah makan kenyang, sebaiknya tunggu sampai 2 jam.
5. Minum minuman yang sejuk dan sedikit manis (manis jambu).

2.3.5 Olahraga yang Baik dan Benar

1. Olahraga dapat dimulai sejak usia muda hingga usia lanjut.
2. Dapat dilakukan dimana saja, dengan memperhatikan lingkungan yang mana dan nyaman, bebas polusi, tidak menimbulkan cedera, misalnya : dirumah, tempat kerja, dan dilapangan.

3. Olahraga hendaknya dilakukan secara bervariasi, berganti-ganti jenisnya supaya tidak monoton.
4. Dilakukan secara bertahap dimulai dari pemanasan 5 - 10 menit, diikuti dengan latihan inti minimal 20 menit dan diakhiri dengan pendinginan selama 5 - 10 menit.
5. Frekuensi latihan dilakukan secara teratur 3 - 5 kali per minggu.
6. Intensitas latihan :
 - a. Untuk meningkatkan daya tahan tubuh harus mencapai 70%-85% denyut nadi maksimal (DNM). DNM adalah denyut nadi maksimal yang dihitung berdasarkan : $DNM = 220 - \text{Umur}$.
 - b. Untuk membakar lemak dengan intensitas yang lebih ringan yaitu 60 - 70 % DNM.

Contoh :

Orang dengan usia 40 tahun akan mempunyai $DNM = 220 - 40 = 180$.

Untuk membakar lemak orang tersebut harus berolahraga dengan denyut nadi mencapai : $60\% \times 180 = 108$ s/d $70\% \times 180 = 126$.

- c. Menentukan zona nadi latihan menurut Skala Borg (RPE) (Soeharto, 2004).

Salah satu metode untuk mengukur intensitas latihan adalah menggunakan metode Skala Borg yang disebut *Rate of perceived exertion (RPE Borg Scale)*. RPE diperkenalkan oleh Borg sekitar tahun 60, memiliki korelasi yang baik terhadap HR (*heart rate*) untuk monitor intensitas latihan. Skala Borg memiliki 15 *grade* katagori dengan rentang 6-20. RPE dan HR mempunyai hubungan yang linear antara keduanya terhadap intensitas kegiatan. Metode RPE dengan skala 15 poin cukup akurat bagi individu yang masih muda yang terkait dengan HR. Menambahkan angka 0 pada

masing-masing poin tersebut akan mencapai HR untuk kegiatan tertentu. Misalnya, *rating* 6 atau 7, berarti HR istirahat 60 atau 70 nadi permenit. Tetapi karena HRmax menurun sesuai dengan usia, nilai HR yang sesungguhnya dan RPE tidak persis (*match*) untuk orang tua. Meskipun demikian, hubungan HR dan intensitas kegiatan bagi individu dianggap tetap berlaku bagi semua umur.

Tabel 2.2 intensitas latihan berdasarkan Skala Borg.

<i>Rate of perceived exertion</i> (RPE)	
6	Tidak latihan
7	Sangat, sangat ringan
8	
9	sangat ringan
10	
11	sedang
12	
13	Agak berat
14	
15	Berat
16	
17	Sangat berat
18	
19	Sangat, sangat berat
20	

Sumber : ML. Pollock, *Exercise Percrption for cardiac Rehabilitation*, 1995

7. Tempo latihan/jangka waktu adalah lamanya latihan yang diberikan agar memberikan manfaat. Latihan yang dilakukan 30 menit akan memberikan efek meningkatkan aliran darah, membantu memecahkan metabolisme lemak dan kolesterol (Arief Irfan, 2008).
8. Yang perlu diperhatikan setelah berolahraga
 - a. Jangan langsung makan kenyang setelah berolahraga, makanlah makanan lunak/cairan seperti bubur kacang hijau.
 - b. Minum secukupnya bila banyak berkeringat.
 - c. Jangan langsung mandi.

- d. Ganti pakaian olahraga yang digunakan bila terlalu basah.

2.3.6 Berolahraga dengan Jalan Kaki.

Berjalan adalah suatu proses pergerakan lurus ke depan, gerakkan badan didukung oleh kaki satu dan kemudian yang lain. Seperti gerakkan badan atas mendukung kaki, kaki satu melangkah ke depan dan kaki yang lain mempersiapkan dukungan tahap berikutnya, satu kaki selalu berada tanah. (Rose J., 1994)

Berjalan kaki adalah satu cara yang baik agar tetap bugar tanpa mengalami resiko cedera atau membeli banyak peralatan khusus. Karena berjalan adalah bentuk olahraga paling alami, hampir semua orang bisa melakukannya dengan senang (Powell D.R., 2001).

Menurut Soeharto (2004), Berjalan kaki adalah salah satu jenis olahraga/latihan yang selalu tersedia dan dilakukan oleh banyak penggemarnya. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor, diantaranya adalah :

1. Bersifat alamiah

Tubuh sudah terbiasa dengan gerak badan. Kita mengerjakannya setiap hari dari satu tempat ketempat lain, sehingga tidak asing lagi bagi tubuh untuk mengikuti olahraga jenis ini.

2. Aman

Tidak banyak membebani tulang, persendian, dan otot-otot tubuh tidak mudah terkilir, keseleo, dan lain-lain, sehingga cukup aman untuk orang muda maupun tua.

3. Mudah dilakukan

Dibandingkan dengan jenis latihan lain, berjalan paling mudah dilakukan, karena kita dapat memilih sembarang waktu, frekuensi, maupun durasinya.

2.3.7 Manfaat Jalan Kaki

Berjalan bisa menjaga agar tubuh tetap bugar, karena berjalan dapat (Powell D.R., 2001) :

1. Mengembangkan kebugaran kardiovaskuler.
2. Menaikan jumlah kalori yang terbakar.
3. Meningkatkan kadar HDL (kolesterol baik) dan menurunkan kadar LDL (kolesterol jahat), menurunkan jumlah trigliserida (salah satu bentuk lemak yang beredar dalam aliran darah).
4. Meningkatkan kelenturan otot.
5. Membangun stamina tubuh.
6. Membantu pencernaan dan keteraturan pencernaan.
7. Membantu meredakan ketegangan.
8. Meningkatkan perasaan tenteram.

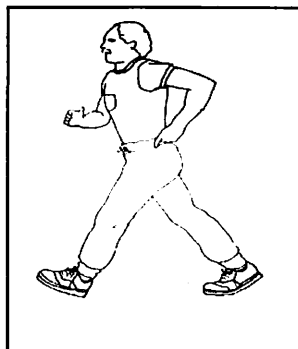
2.3.8 Cara Olahraga Jalan Kaki

Meski berjalan berkembang secara alamiah, kita dapat memaksimalkan rasa nyaman dan manfaat berjalan dengan melakukan :

1. Peregangan otot selama beberapa menit sebelum dan sesudah berjalan.
2. Sikap tubuh saat berjalan merupakan sikap lanjutan dari sikap berdiri sempurna, yang ditambahkan dengan melangkahkan kaki ke depan dan pandangan selalu lurus ke depan, tidak tunduk atau terlalu mengangkat kepala. Dada senantiasa dibusungkan ke depan, bahu dalam keadaan *relaks*, datar, sama dan seimbang. Titik berat badan harus senantiasa seimbang dan berada di antara kedua kaki.
3. Langkah kaki diangkat setinggi 4-5 cm dari tanah pada jalan yang rata. Ujung kaki mengarah ke depan dengan lutut dalam keadaan tidak tegang atau *rilaks*

dan selanjutnya mendaratkan kaki dengan menjatuhkan tumit terlebih dahulu disusul dengan menggerakkan telapak kaki hingga ujung kaki. Ujung kaki merupakan tumpuan terakhir pada sikap melangkah dan membuat gerakan menolak untuk memindah berat badan pada langkah berikutnya. Peletakkan tumit pada saat melangkah membentuk sudut kira-kira 30° antara ujung kaki dan tanah.

4. Pada saat melangkah kaki kedepan, titik berat badan berada pada kaki belakang dan secepat mungkin memindahkannya pada saat melangkah kaki berikutnya.
5. Pada saat kaki kanan melangkah ke depan, tangan kiri diayunkan ke depan dan sebaliknya. Ayunan kedua lengan membentuk sudut 90° derajat. Lutut agak sedikit ditekuk pada saat melangkah kaki agar memberikan relaksasi pada persendian dan lipatan lutut, sehingga memberikan keleluasaan dalam bergerak.
6. Usahakan untuk menekan otot perut saat berjalan sehingga tubuh terasa tegak dan stabil.
7. Menarik napas dalam-dalam dan mengeluarkan udara secara penuh.
8. Mendinginkan badan dengan berjalan agak pelan selama 3 sampai 5 menit sebelum berhenti.



Gambar 2.2 Tehnik berjalan yang benar (Yanker & Burton, 1990).

2.3.9 Fisiologis Jalan Kaki

Jalan secara fisiologis dipengaruhi oleh sistem otot pada ekstermitas bawah dan mendapat dukungan dari gerakan lanjutan ekstermitas atas, beberapa faktor yang banyak menentukan kemampuan berjalan, meliputi bentuk dasar *arcus pedis*, kemampuan otot-otot penopang badan yang melekat pada kaki, dan otot-otot pendukung yang melintang dari pinggang menuju ke kaki. Selain tiga faktor yang tersebut diatas, konstruksi dan kekuatan *ligament* yang menyelubungi persendian kaki dan panggul juga memberikan pengaruh yang cukup besar (Nugroho, 2002)

Berjalan kaki melibatkan otot betis, paha, panggul dan lengan, maka olahraga ini dapat meningkatkan stabilitas tulang belakang dan juga kondisi otot-otot penyangga sehingga postur tubuh yang tegak tetap terjaga.

Otot-otot yang terlibat pada saat berjalan antara lain adalah (syarifuddin, 1997) :

1. Otot bahu

- a. M. deltoideus, fungsinya mengangkat lengan sampai mendatar.
- b. M. subskapularis, fungsinya menengahkan dan memutar tulang humerus ke dalam.
- c. M. supraspinatus, fungsinya mengangkat lengan.
- d. M. infraspinatus, fungsinya memutar lengan ke luar.
- e. M. teres mayor, fungsinya memutar lengan ke bawah.
- f. M. teres minor, fungsinya memutar lengan ke luar.

2. Otot dada

- a. M. pectoralis mayor, fungsinya memutar lengan ke dalam dan menengahkan lengan, menarik lengan melalui dada, merapatkan lengan ke dalam.

- b. *M. pectoralis minor*, fungsinya menaikkan tulang belikat dan menekan bahu.
- c. *M. subklavikula*, fungsinya menetapkan tulang selangka di sendi sebelah tulang dada dan menekan sendi bahu ke bawah.

3. Otot punggung

- a. *M. trapezius*, fungsinya mengangkat dan menarik sendi bahu.
- b. *M. latissimus dorsi*, fungsinya menutup ketiak bagian belakang, menengahkan dan memutar tulang pangkal lengan ke dalam.
- c. *M. romboid*, fungsinya menggerakkan tulang belikat ke atas dan ke tengah.
- d. *M. inter spinalis transverse* dan *M. semispinalis*, fungsinya untuk sikap dan pergerakkan tulang belakang.

4. Otot-otot pangkal lengan atas

- a. Otot-otot ketul (fleksor).
 - a) *M. biceps braki*, fungsinya membengkokkan lengan bawah siku, meratakan hasta dan mengangkat lengan.
 - b) *M. brakialis*, fungsinya membengkokkan lengan bawah siku.
 - c) *M. korako brakialis*, fungsinya mengangkat lengan.
- b. Otot kadang (ekstensor) *M. trisep brakialis*, fungsinya mengekstensikan lengan

5. Otot-otot lengan bawah

- a. Otot-otot ekstensor yang memainkan peranannya dalam memfleksikan di atas sendi siku, sendi-sendi tangan dan sendi-sendi jari dan sebagian dalam gerak silang hasta.

- a) M. ekstensor karpi radialis longus, M. ekstensor karpi radialis brevis dan M. ekstensor karpi ulnaris, fungsinya sebagai ekstensi lengan (menggerakkan lengan)
- b) M. digitorum karpi radialis, fungsinya ekstensi dari jari tangan kecuali ibu jari
- c) M. ekstensor pollicis longus, fungsinya ekstensi dari ibu jari
- b. Otot-otot fleksor yang mengekstensikan siku dan tangan serta ibu jari dan meratakan hasta tangan.
 - a) M. pronator teres, fungsinya dapat mengerjakan silang hasta dan membengkokkan lengan bawah siku.
 - b) Otot-otot fleksor untuk tangan dan jari tangan: M. Palmaris ulnaris, berfungsi memfleksi lengan. M. Palmaris longus, M. fleksor karpi radialis, M. fleksor digitor sublimis. fungsinya fleksi jari 1,2,3,4. M. fleksor pollicis longus, fungsinya fleksi ibu jari.
 - c) Otot-otot yang bekerja memutar radialis (pronator dan supinator) terdiri dari : M. pronator teres quadratus, fungsinya pronasi dari tangan. M. spinator brevis, fungsinya supinasi dari tangan.
 - d) Otot-otot tangan disebelah tulang pengupil, berfungsi membengkokkan lengan disiku, mengerjakan rata hasta, membengkokkan tangan kearah tulang pengupil atau tulang hasta.
 - e) Otot-otot di sebelah punggung atas. Disebut otot ekstensor jari bersama yang meluruskan jari tangan. Otot yang lain meluruskan ibu jari.
- c. Otot-otot tangan. Di tangan terdapat otot-otot tangan pendek terdapat diantara tulang-tulang telapak tangan atau membantu ibu jari jantung tangan (thenar) dan anak jantung tangan (hipothenar).

6. Otot-otot sekitar panggul.

- a. M. psoas mayor, M. iliakus, M. psoas minor, ketiga otot ini disebut juga M. ilio psoas, fungsinya mengangkat dan memutar tungkai ke bagian luar
- b. M. gluteus maksimus, fungsinya antagonis dari ilio psoas yaitu rotasi, fleksi dan endorotasi femor.
- c. M. gluteus medius dan minimus, fungsinya abduksi dan endorotasi dari femor dan bagian medius ekstensor femor.

7. Otot-otot tungkai atas (otot pada paha)

- a. Otot abduktor terdiri dari: M. abduktor maldanus, M. abduktor brevis dan M. abduktor longus. Ketiga otot ini menjadi satu yang disebut M. abduktor femoralis, fungsinya menyelenggarakan gerakan abduksi dari femor.
- b. M. ekstensor quadriceps femoralis yang terdiri dari: M. rektus femoralis, M. vastus lateral eksternal, M. vastus medial internal dan inter medial.
- c. Otot fleksor femoralis terdiri dari :
 - a) M. biceps femoralis, fungsinya membengkokkan paha dan meluruskan tungkai bawah.
 - b) M. semi membranosus, fungsinya membengkokkan tungkai bawah.
 - c) M. semi tendinosus, fungsinya membengkokkan urat bawah serta memutar ke dalam.
 - d) M. Sartorius, fungsinya ekstensor femor, memutar keluar pada waktu lutut flaksi, serta membantu gerakan fleksi femor dan membengkokkan keluar.

8. Otot tungkai bawah

- a. M. tibialis anterior, fungsinya mengangkat pinggir kaki sebelah tengah dan membengkokkan kaki.

- b. M. ekstensor talangus longus, fungsinya meluruskan jari telunjuk ke tengah jari, jari manis dan kelingking.
- c. Otot ekstensor jempol, fungsinya dapat meluruskan ibu jari kaki. Urat-urat tersebut dipaut oleh ikatan melintang dan ikatan silang sehingga otot itu bisa membengkokkan kaki ke atas. Otot-otot yang terdapat dibelakang mata kaki luar dipaut oleh ikat silang dan ikat melintang. Fungsinya dapat mengangkat kaki sebelah luar.
- d. Tendo Achilles, fungsinya meluruskan kaki di sendi tumit dan membengkokkan tungkai bawah lutut (muskulus popliteus).
- e. M. popliteus, fungsinya memutar tibia ke dalam (endorotasi).
- f. M. fleksor falangus longus, fungsinya membengkokkan jari dan menggerakkan kaki ke dalam.
- g. M. falangus lomgus, membengkokkan empu jari.
- h. M. tibialis posterior, fungsinya dapat membengkokkan kaki sendi tumit dan telapak kaki disebelah ke dalam.
- i. Otot ekstensor bersama. Letaknya dipunggung kaki, fungsinya dapat meluruskan jari kaki (muskulus ekstensor falangus 1-5).

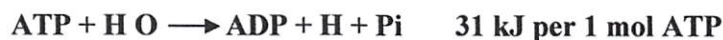
Olahraga *aerobik* (bersepeda, jalan-jalan, renang) mempercepat metabolisme selama 4 hingga 8 jam setelah berhenti berolahraga. Oleh sebab itu kalori tambahan akan dibakar dalam jangka waktu yang lama setelah berolahraga. Olahraga dengan jalan kaki (2 mil/jam) kalori yang terbakar adalah 198 kal/jam (Powell, 2000).

Aktivitas fisik yang dilakukan dengan berjalan kaki mampu membakar kalori dalam jumlah yang cukup besar. Pada wanita usia 40 tahun dengan gaya hidup atau aktivitas fisik yang sedang, berjalan kaki dengan kecepatan 2 mil

perjam (kira-kira setara dengan 70 langkah permenit) selama 30 menit dapat membakar kalori sampai 79.1 kkal, sedangkan dengan kecepatan 4 mil perjam (kira-kira setara dengan 140 langkah permenit) selama 30 menit dapat membakar kalori sampai 184.1 kkal. Pada pria usia 40 tahun dengan gaya hidup atau aktivitas fisik yang sedang, berjalan kaki dengan kecepatan 2 mil perjam selama 30 menit dapat membakar kalori sampai 64.9 kkal, dan dengan kecepatan 4 mil perjam selama 30 menit dapat membakar kalori sampai 186.7 kkal (<http://www.info-sehat.com>, 2008).

2.4 Metabolisme Energi Saat Berolahraga

Inti dari semua proses metabolisme energi di dalam tubuh adalah untuk meresintesis molekul ATP dimana prosesnya dapat berjalan secara *aerobik* maupun *anaerobik*. Proses *hidrolisis* ATP yang menghasilkan energi ini dapat dituliskan melalui persamaan reaksi kimia sederhana sebagai berikut (Irawan, 2007) :



Di dalam jaringan otot, hidrolisis 1 mol ATP menghasilkan energi sebesar 31 kJ (7.3 kkal) serta akan menghasilkan produk lain berupa ADP (*adenosine diphosphate*) dan Pi (*inorganik fosfat*). Pada saat berolahraga, terdapat 3 jalur metabolisme energi yang dapat digunakan oleh tubuh untuk menghasilkan ATP yaitu *hidrolisis phosphocreatine* (PCr), glikolisis *anaerobik* glukosa serta pembakaran simpanan karbohidrat, lemak dan juga protein. Pada kegiatan olahraga dengan aktivitas *aerobik* yang dominan, metabolisme energi berjalan melalui pembakaran simpanan karbohidrat, lemak dan sebagian kecil ($\pm 5\%$) dari pemecahan simpanan protein yang terdapat di dalam tubuh untuk menghasilkan

ATP (*adenosine triphosphate*). Proses metabolisme ketiga sumber energi ini berjalan dengan kehadiran oksigen (O_2) yang diperoleh melalui proses pernafasan. Pada aktivitas yang bersifat anaerobik, energi yang akan digunakan oleh tubuh untuk melakukan aktivitas yang membutuhkan energi secara cepat diperoleh melalui hidrolisis *phosphocreatine* (PCr) serta melalui glikolisis glukosa secara *anaerobik*. Proses metabolisme energi secara *anaerobik* dapat berjalan tanpa kehadiran oksigen (O_2).

Proses metabolisme energi secara *anaerobik* dapat menghasilkan ATP dengan laju yang lebih cepat jika dibandingkan dengan metabolisme energi secara *aerobik*. Sehingga untuk gerakan-gerakan dalam olahraga yang membutuhkan tenaga yang besar dalam waktu yang singkat, proses metabolisme energi secara *anaerobik* dapat menyediakan ATP dengan cepat namun hanya untuk waktu yang terbatas yaitu hanya sekitar ± 90 detik. Walaupun prosesnya dapat berjalan secara cepat, namun metabolisme energi secara *anaerobik* ini hanya menghasilkan molekul ATP yang lebih sedikit jika dibandingkan dengan metabolisme energi secara *aerobik* (2 ATP vs 36 ATP per 1 molekul glukosa).

Proses metabolisme energi secara *aerobik* juga dikatakan merupakan proses yang bersih karena selain akan menghasilkan energi, proses tersebut hanya menghasilkan produk samping berupa karbondioksida (CO_2) dan air (H_2O). Berbeda dengan proses metabolisme secara *anaerobik* menghasilkan produk samping berupa asam laktat yang apabila terakumulasi dapat menghambat kontraksi otot dan menyebabkan rasa nyeri pada otot. Hal inilah yang menyebabkan mengapa gerakan-gerakan bertenaga saat berolahraga tidak dapat dilakukan secara kontinu dalam waktu yang panjang dan harus diselingi dengan interval istirahat.

2.4.1 Proses Metabolisme Secara *Anaerobik*

1. Sistem *Phosphocreatine* (PCr)

Creatine (Cr) merupakan jenis asam amino yang tersimpam di dalam otot sebagai sumber energi. Di dalam otot, bentuk *creatine* yang sudah ter-fosforilasi yaitu *phosphocreatine* (PCr) mempunyai peranan penting dalam proses metabolisme energi secara anaerobik di dalam otot untuk menghasilkan ATP. Dengan bantuan enzim *creatine kinase*, *phosphocreatine* (PCr) yang tersimpan di dalam otot dipecah menjadi Pi (*inorganik fosfat*) dan *creatine* dimana proses ini juga akan disertai dengan pelepasan energi sebesar 43 kJ (10.3 kkal) untuk tiap 1 mol PCr. *Inorganik fosfat* (Pi) yang dihasilkan melalui proses pemecahan PCr melalui proses *fosforilasi* mengikat kepada molekul ADP (*adenosine diphosphate*) untuk kembali membentuk molekul ATP (*adenosine triphosphate*). Melalui proses *hidrolisis* PCr, energi dalam jumlah besar (2.3 mmol ATP/kg berat basah otot per detiknya) dapat dihasilkan secara instant untuk memenuhi kebutuhan energi pada saat berolahraga dengan intensitas tinggi yang bertenaga. Namun karena terbatasnya simpanan PCr yang terdapat di dalam jaringan otot yaitu hanya sekitar 14-24 mmol ATP/ kg berat basah maka energi yang dihasilkan melalui proses *hidrolisis* ini hanya dapat bertahan untuk mendukung aktivitas *anaerobik* selama 5-10 detik.

2. *Glikolisis* (Sistem *Glikolitik*)

Glikolisis merupakan salah satu bentuk metabolisme energi yang dapat berjalan secara *anaerobik* tanpa kehadiran oksigen. Proses metabolisme energi menggunakan simpanan glukosa yang sebagian besar diperoleh dari glikogen otot atau juga dari glukosa yang terdapat di dalam aliran darah untuk menghasilkan ATP. Inti dari proses *glikolisis* yang terjadi di dalam sitoplasma sel adalah

mengubah molekul glukosa menjadi asam piruvat dimana proses ini juga akan disertai dengan pembentukan ATP. Jumlah ATP yang dapat dihasilkan oleh proses *glikolisis* akan berbeda tergantung asal molekul glukosa. Jika molekul glukosa berasal dari dalam darah maka 2 buah ATP yang dihasilkan, namun jika molekul glukosa berasal dari glikogen otot maka sebanyak 3 buah ATP dihasilkan.

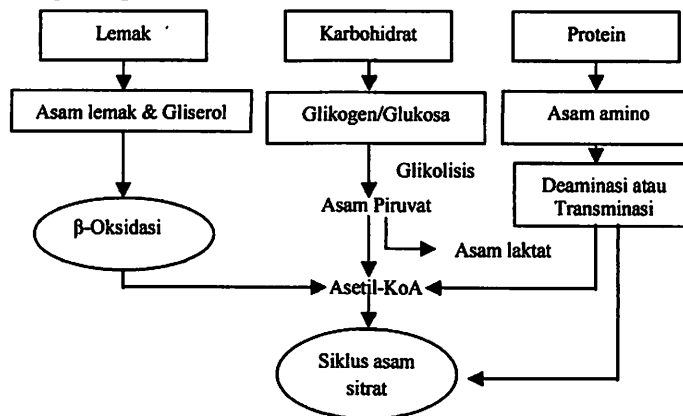
Molekul asam piruvat yang terbentuk dari proses glikolisis dapat mengalami proses metabolisme lanjut baik secara *aerobik* maupun secara anaerobik tergantung ketersediaan oksigen di dalam tubuh. Pada saat berolahraga dengan intensitas rendah dimana ketersediaan oksigen di dalam tubuh cukup besar, molekul asam piruvat yang terbentuk dapat diubah menjadi CO₂ dan H₂O di dalam mitokondria sel. Jika ketersediaan oksigen terbatas di dalam tubuh atau saat pembentukan asam piruvat terjadi secara cepat seperti saat melakukan *sprint*, maka asam piruvat tersebut terkonversi menjadi asam laktat.

2.4.2 Metabolisme Energi Secara *Aerobik*

Pada jenis-jenis olahraga yang bersifat ketahanan (*endurance*) seperti lari marathon, bersepeda jarak jauh (*road cycling*) atau juga lari 10 km, produksi energi di dalam tubuh tergantung sistem metabolisme energi secara *aerobik* melalui pembakaran karbohidrat, lemak dan juga sedikit dari pemecahan protein. Atlet-atlet yang berpartisipasi dalam ajang yang bersifat ketahanan harus mempunyai kemampuan yang baik dalam memasok oksigen ke dalam tubuh agar proses metabolisme energi secara *aerobik* dapat berjalan dengan sempurna.

Proses metabolisme energi secara *aerobik* merupakan proses metabolisme yang membutuhkan kehadiran oksigen (O₂) agar prosesnya dapat berjalan dengan sempurna untuk menghasilkan ATP. Pada saat berolahraga, kedua simpanan

energi tubuh yaitu simpanan karbohidrat (glukosa darah, glikogen otot dan hati) serta simpanan lemak dalam bentuk trigeliserida memberikan kontribusi terhadap laju produksi energi secara *aerobik* di dalam tubuh. Kedua simpanan energi ini dapat memberikan jumlah kontribusi yang berbeda tergantung intensitas olahraga yang dilakukan. Secara singkat proses metabolisme energi secara aerobik seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.3



Gambar 2.3. Proses metabolisme energi aerobik (Irawan, 2007)

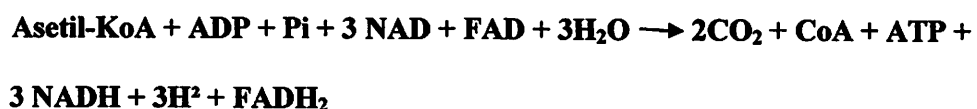
Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa untuk meregenerasi ATP, tiga simpanan energi akan digunakan oleh tubuh yaitu simpanan karbohidrat (glukosa dan glikogen), lemak dan juga protein. Diantara ketiganya, simpanan karbohidrat dan lemak merupakan sumber energi utama saat berolahraga dan oleh karenanya maka pembahasan metabolisme energi secara *aerobik* pada tulisan ini difokuskan kepada metabolisme simpanan karbohidrat dan simpanan lemak.

1. Pembakaran Karbohidrat

Secara singkat proses metabolime energi dari glukosa darah atau juga glikogen otot berawal dari karbohidrat yang dikonsumsi. Semua jenis karbohidrat yang dikonsumsi oleh manusia baik itu jenis karbohidrat kompleks (nasi, kentang, roti, singkong, dan sebagainya) ataupun juga karbohidrat sederhana (glukosa, sukrosa, fruktosa) terkonversi menjadi glukosa di dalam tubuh. Glukosa yang

terbentuk dapat disimpan sebagai cadangan energi berupa glikogen di dalam hati dan otot serta dapat tersimpan di dalam aliran darah sebagai glukosa darah atau dibawa ke dalam sel-sel tubuh yang membutuhkan. Di dalam sel tubuh, tahapan awal dari metabolisme energi secara *aerobik*, glukosa yang berasal dari glukosa darah ataupun dari glikogen otot mengalami proses glikolisis yang dapat menghasilkan molekul ATP serta menghasilkan asam piruvat. Di dalam proses ini, sebanyak 2 buah molekul ATP dapat dihasilkan apabila sumber glukosa berasal dari glukosa darah dan sebanyak 3 buah molekul ATP dihasilkan apabila glukosa berasal dari glikogen otot.

Setelah melalui proses glikolisis, asam piruvat yang di hasilkan diubah menjadi Asetil-KoA di dalam *mitokondria*. Proses perubahan dari asam piruvat menjadi Asetil-KoA berjalan dengan ketersediaan oksigen serta menghasilkan produk samping berupa NADH yang juga menghasilkan 2-3 molekul ATP. Untuk memenuhi kebutuhan energi bagi sel-sel tubuh, Asetil-KoA hasil konversi asam piruvat masuk ke dalam siklus asam-sitrat untuk diubah menjadi karbon dioksida (CO_2), ATP, NADH dan FADH_2 melalui tahapan reaksi yang kompleks. Reaksi-reaksi yang terjadi dalam proses yang telah disebutkan dapat dituliskan melalui persamaan reaksi sederhana sebagai berikut:



Setelah melewati berbagai tahapan proses reaksi di dalam siklus asam sitrat, metabolisme energi dari glukosa dilanjutkan kembali melalui suatu proses reaksi yang disebut sebagai proses *fosforlasi oksidatif*. Dalam proses ini, molekul NADH dan FADH_2 yang dihasilkan dalam siklus asam sitrat diubah menjadi molekul ATP dan H_2O . Dari 1 molekul NADH dapat dihasilkan 3 buah molekul ATP dan

dari 1 buah molekul FADH dapat menghasilkan 2 molekul ATP. Proses metabolisme energi secara *aerobik* melalui pembakaran glukosa/glikogen secara total menghasilkan 38 buah molekul ATP dan juga menghasilkan produk samping berupa karbon dioksida (CO₂) serta air (H₂O). Persamaan reaksi sederhana untuk menggambarkan proses tersebut dapat dituliskan sebagai berikut :



2. Pembakaran Lemak

Langkah awal dari metabolisme energi lemak adalah melalui proses pemecahan simpanan lemak yang terdapat di dalam tubuh yaitu trigeliserida. Trigeliserida di dalam tubuh tersimpan di dalam jaringan adipose (*adipose tissue*) serta di dalam sel-sel otot (*intramuscular triglycerides*). Melalui proses yang dinamakan *lipolisis*, trigeliserida yang tersimpan dikonversi menjadi asam lemak (*fatty acid*) dan gliserol. Pada proses ini, untuk setiap 1 molekul trigeliserida terbentuk 3 molekul asam lemak dan 1 molekul gliserol

Kedua molekul yang dihasilkan melalui proses ini kemudian mengalami jalur metabolisme yang berbeda di dalam tubuh. Gliserol yang terbentuk masuk ke dalam siklus metabolisme untuk diubah menjadi glukosa atau juga asam piruvat. Sedangkan asam lemak yang terbentuk dipecah menjadi unit-unit kecil melalui proses yang dinamakan *β-oksidasi* untuk kemudian menghasilkan energi (ATP) di dalam *mitokondria* sel. Proses *β-oksidasi* berjalan dengan kehadiran oksigen serta membutuhkan adanya karbohidrat untuk menyempurnakan pembakaran asam lemak. Pada proses ini, asam lemak yang pada umumnya berbentuk rantai panjang yang terdiri dari ± 16 atom karbon dipecah menjadi unit-unit kecil yang terbentuk dari 2 atom karbon. Tiap unit 2 atom karbon yang terbentuk mengikat kepada 1 molekul KoA untuk membentuk asetil KoA. Molekul asetil-KoA yang terbentuk

kemudian masuk ke dalam siklus asam sitrat dan diproses untuk menghasilkan energi seperti halnya dengan molekul asetil-KoA yang dihasil melalui proses metabolisme energi dari glukosa/glikogen.

2.4.3 Metabolisme Energi untuk Olahraga Kombinasi *Aerobik & Anaerobik*.

Beberapa jenis olahraga beregu atau individual seperti sepakbola, bola basket atau juga tenis merupakan olahraga yang menggunakan kombinasi antara aktivitas intensitas tinggi dan aktivitas intensitas rendah. Pada jenis olahraga ini, proses metabolisme energi di dalam tubuh berjalan secara simultan melalui metabolisme energi secara *aerobik* dan *anaerobik*. Pada aktivitas dengan intensitas tinggi yang membutuhkan power secara cepat seperti saat berlari untuk mengejar bola atau saat memukul bola dengan keras, metabolisme energi tubuh berjalan secara *anaerobik* melalui sumber energi yang diperoleh dari simpanan ATP, simpanan *phosphocreatine* (PCr) dan simpanan karbohidrat. Sedangkan saat melakukan aktivitas dengan intensitas rendah seperti saat berlari secara perlahan, metabolisme energi tubuh berjalan secara *aerobik* dengan sumber energi diperoleh dari simpanan karbohidrat (glikogen otot & glukosa darah), lemak dan juga protein.

Pada olahraga beregu yang umumnya merupakan kombinasi antara *endurance* serta *speed & power*, diantara semua bentuk simpanan energi yang akan digunakan dalam proses metabolisme energi baik secara *aerobik* maupun *anaerobik*, 2 simpanan energi yaitu simpanan karbohidrat (glikogen otot & glukosa darah) dan simpanan lemak akan memberikan kontribusi yang lebih besar untuk menyediakan energi bagi tubuh. Diantara simpanan lemak & karbohidrat, simpanan karbohidrat akan memberikan kontribusi yang lebih besar dibandingkan dengan simpanan lemak untuk menghasilkan energi dalam olahraga beregu.

Karena simpanan karbohidrat berada dalam jumlah yang terbatas dibandingkan dengan simpanan lemak maka berkurangnya simpanan karbohidrat merupakan pembatas bagi kemampuan tubuh untuk mempertahankan performa pada olahraga ini.

2.5 Hubungan Latihan Fisik dengan Kadar Kolesterol Darah

Seato (1974) menjelaskan bahwa latihan fisik yang sesuai dengan prinsip-prinsip latihan dapat mengembalikan keadaan yang menyimpang menjadi normal kembali. Pengaruh latihan fisik terhadap kebugaran jasmani dan ketahanan tubuh dapat bersifat positif, negatif maupun tidak berpengaruh sama sekali. Hal ini sangat tergantung dari intensitas, durasi dan frekuensi latihannya (Nugroho, 2002). Fok (1993) mengemukakan bahwa latihan aerobik yang benar dapat berpengaruh terhadap struktur mikroskopik dan susunan biokimia tubuh, meningkatkan jumlah mioglobin, meningkatkan kapasitas oksidasi karbohidrat dan lemak, meningkatkan jumlah dan diameter *mitokondria*, meningkatkan berbagai aktifitas enzim yang diperlukan untuk *siklus krebs (Krebs cycle)* dan transfer electron, serta enzim untuk *lipase* (Nugroho, 2002).

Pengaruh latihan fisik terhadap kolesterol darah telah banyak diteliti dan memberikan bukti bahwa latihan fisik memiliki pengaruh terhadap kolesterol, HDL dan LDL darah. Hal ini terbukti pada atlet yang terlatih memiliki kadar HDL darah yang tinggi, kadar kolesterol darah dan LDL yang lebih rendah dibanding non atlet (Nugroho, 2002).

Peningkatan kadar kolesterol HDL pada latihan fisik disebabkan adanya peningkatan aktivitas *lipoprotein lipase (LPL)*, sehingga terjadi peningkatan katabolisme *lipoprotein* yang kaya akan (trigliserida) TG. Hal ini mempercepat

pemindahan komponen-komponen bagian permukaan dari *lipoprotein* ke HDL. Peningkatan kadar HDL akibat latihan juga disebabkan adanya penggunaan lemak sebagai sumber energi, sehingga terjadi penurunan TG dan VLDL yang akhirnya menyebabkan HDL meningkat. Peningkatan kadar kolesterol HDL darah sebagai akibat latihan kemungkinan juga disebabkan adanya penurunan aktivitas *hepatic lipase* (HL) dan peningkatan aktivitas *Lecithin Cholesterol Acyl Transferase* (LCAT) (Kuuisi, 1982; Peltonen, 1981 dikutip oleh Nugroho, 2002). Dalam laporan penelitiannya Nugroho (2002) mencoba menerangkan mekanisme terjadinya peningkatan HDL darah, penurunan LDL dan kolesterol darah akibat latihan fisik, yaitu : (1) latihan fisik akan meningkatkan aktivitas enzim LPL pada jaringan otot dan jaringan lemak, yang mengakibatkan katabolisme VLDL meningkat, sehingga akan meningkatkan kadar HDL dalam plasma (komponen hasil katabolisme VLDL merupakan salah satu pemberituk HDL). (2) latihan fisik akan menurunkan aktifitas *enzim hepatic trigleserida hidrolase* dalam hati, sehingga menghambat katabolisme HDL, dan (3) latihan fisik menurunkan aktivitas *hepatic lipase*, sehingga *hidrolisis* VLDL ke LDL menurun. Hal ini menyebabkan terjadinya penurunan kadar LDL dan kolesterol darah.

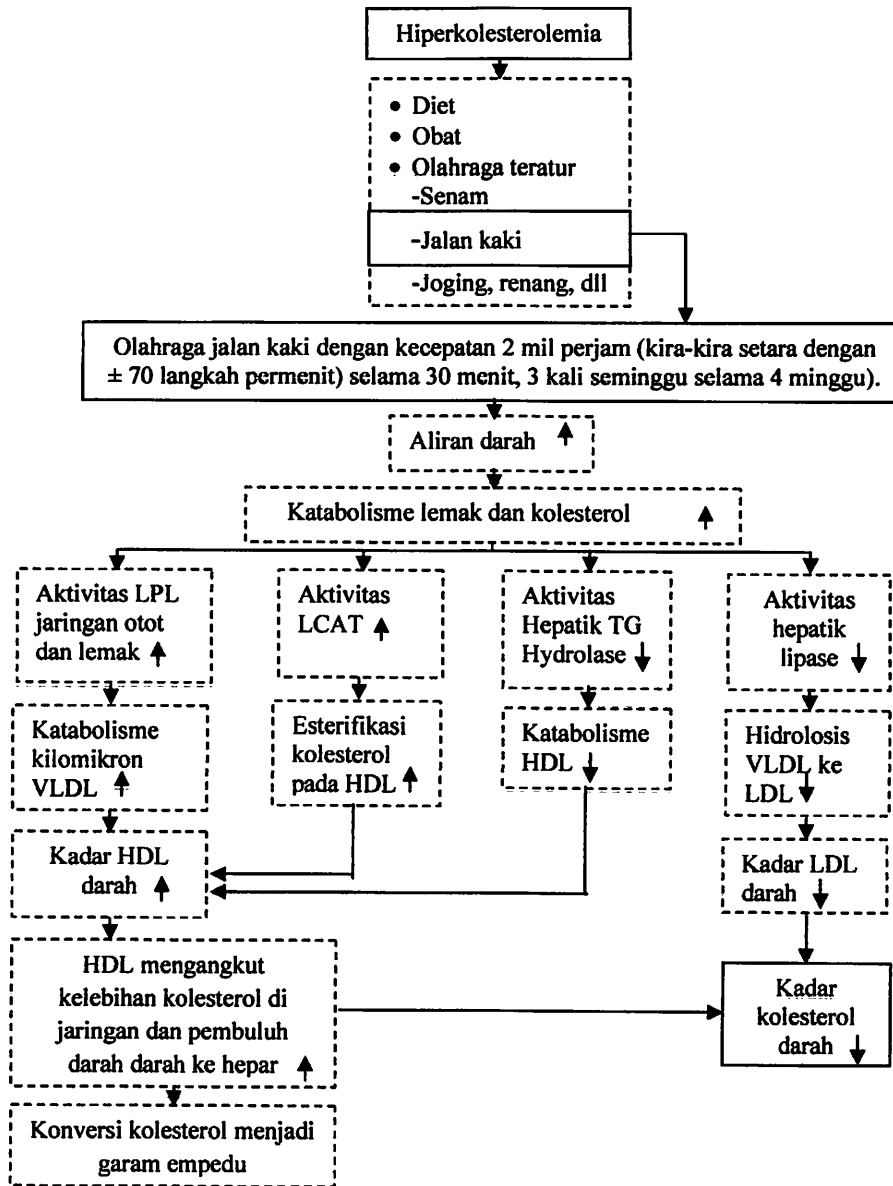
Olahraga teratur memberikan pengaruh baik pada profil lipid plasma, konsentrasi kolesterol total diturunkan sebagai akibat menurunnya LDL, sedangkan HDL meningkat. Konsentrasi triasil-gliserol juga diturunkan, tampaknya akibat sensitivitas insulin meningkat, yang meningkatkan *ekspresi lipoprotein lipase*. Insulin menghambat pelepasan asam lemak bebas dari jaringan adiposa, yang diikuti dengan penurunan kadar asam lemak bebas didalam plasma (Murray, 2003)

Kolesterol yang berlebih di jaringan dan pembuluh darah diangkut oleh HDL ke hepar, dari hepar kolesterol akan diekskresi ke dalam empedu sebagai garam empedu. Sekitar 1 gram kolesterol dieliminasi dari tubuh setiap harinya. Kurang lebih separuhnya diekskresi ke dalam feses setelah dikonversi menjadi asam/garam empedu. Sisanya akan diekskresikan sebagai kolesterol (Murray, 2003).

Beberapa penelitian menunjukkan lama latihan antara 20-30 menit sudah cukup memberikan kenaikan kemampuan sebanyak 35% bila dilakukan 3 kali seminggu. Makin lama seseorang berlatih pada dosis yang dianjurkan berarti makin tahan jantungnya dan semakin banyak darah yang dialirkan, banyak pula oksigen yang dipakai atau didistribusikan ke seluruh tubuh. Latihan yang dilakukan 30 menit akan memberikan efek meningkatkan aliran darah dan membantu memecahkan metabolisme lemak dan kolesterol (Kusmana, 2005). Kelenturan pembuluh darah arteri tubuh yang terlatih menguncup dan mengembang akan terbantu oleh mengejangnya otot-otot tubuh yang berada disekitar dinding pembuluh darah sewaktu melakukan kegiatan berjalan kaki. Hasil akhirnya perlengketan antar sel darah akibat gumpalan/bekuan darah dan penyumbatan pembuluh darah juga akan berkurang karena terjadi peningkatan *high density lipoprotein* (HDL) yang bekerja sebagai spons penyerap *low density lipoprotein* (LDL) (Prasetyo, 2005).

BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

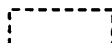
3.1 Kerangka Konseptual



Keterangan :



: Diukur



: Tidak diukur

Gambar 3.1 Kerangka konseptual pengaruh olahraga jalan kaki terhadap penurunan kadar kolesterol darah anggota Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan.

Peningkatan kadar kolesterol HDL pada latihan fisik (olahraga jalan kaki) disebabkan adanya peningkatan aktivitas *lipoprotein lipase* (LPL), sehingga terjadi peningkatan katabolisme *lipoprotein* yang kaya akan trigliserida (TG). Hal ini mempercepat pemindahan komponen-komponen bagian permukaan dari lipoprotein ke HDL. Peningkatan kadar HDL akibat latihan juga disebabkan adanya penggunaan lemak sebagai sumber energi, sehingga terjadi penurunan TG dan VLDL yang akhirnya menyebabkan HDL meningkat. Peningkatan kadar kolesterol HDL darah sebagai akibat latihan kemungkinan juga disebabkan adanya penurunan aktivitas *hepatic lipase* (HL) dan peningkatan aktivitas *Lecithin Cholesterol Acyl Transferas* (LCAT) (Kuuisi, 1982; Peltonen, 1981 dikutip oleh Nugroho, 2002). Dalam laporan penelitiannya Nugroho (2002) mencoba menerangkan mekanisme terjadinya peningkatan HDL darah, penurunan LDL dan kolesterol darah akibat latihan fisik, yaitu : (1) latihan fisik akan meningkatkan aktivitas enzim LPL pada jaringan otot dan jaringan lemak, yang mengakibatkan katabolisme VLDL meningkat, sehingga akan meningkatkan kadar HDL dalam plasma (komponen hasil katabolisme VLDL merupakan salah satu pembentuk HDL). (2) latihan fisik akan menurunkan aktifitas *enzim hepatic trigliserida hidrolase* dalam hati, sehingga menghambat katabolisme HDL, dan (3) latihan fisik menurunkan aktivitas *hepatic lipase*, sehingga *hidrolisis* VLDL ke LDL menurun. Hal ini menyebabkan terjadinya penurunan kadar LDL dan kolesterol darah.

Olahraga teratur memberikan pengaruh baik pada profil lipid plasma, konsentrasi kolesterol total diturunkan sebagai akibat menurunnya LDL, sedangkan HDL meningkat. Konsentrasi trigliserol juga diturunkan, tampaknya

akibat sensitivitas insulin meningkat, yang meningkatkan *ekspresi lipoprotein lipase*. Insulin menghambat pelepasan asam lemak bebas dari jaringan adiposa, yang diikuti dengan penurunan kadar asam lemak bebas didalam plasma. Kolesterol yang berlebih di jaringan dan pembuluh darah diangkut oleh HDL ke hepar, dari hepar kolesterol akan diekskresi ke dalam empedu sebagai garam empedu. Sekitar 1 gran kolesterol dieliminasi dari tubuh setiap harinya. Kurang lebih separuhnya diekskresi ke dalam feses setelah dikonversi menjadi asam/garam empedu. Sisanya akan diekskresikan sebagai kolesterol (Murray, 2003)

Beberapa penelitian menunjukkan lama latihan antara 20-30 menit sudah cukup memberikan kenaikan kemampuan sebanyak 35% bila dilakukan 3 kali seminggu. Makin lama seseorang berlatih pada dosis yang dianjurkan berarti makin tahan jantungnya dan semakin banyak darah yang dialirkan, banyak pula oksigen yang dipakai atau didistribusikan ke seluruh tubuh. Latihan yang dilakukan 30 menit akan memberikan efek meningkatkan aliran darah dan membantu memecahkan metabolisme lemak dan kolesterol (Kusmana, 2005). Kelenturan pembuluh darah arteri tubuh yang terlatih menguncup dan mengembang akan terbantu oleh mengejangnya otot-otot tubuh yang berada disekitar dinding pembuluh darah sewaktu melakukan kegiatan berjalan kaki. Hasil akhirnya perlengketan antar sel darah akibat gumpalan/bekuan darah dan penyumbatan darah juga akan berkurang karena terjadi peningkatan *high density lipoprotein* (HDL) yang bekerja sebagai spons penyerap *low density lipoprotein* (LDL) (Prasetyo, 2005).

3.2 Hipotesis

Olahraga jalan kaki dapat menurunkan kadar kolesterol darah anggota Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan.

BAB 4

METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah cara memecahkan masalah menurut metode keilmuan (Nursalam, 2003). Pada bab ini akan disajikan (1) Rancangan/desain penelitian, (2) Kerangka kerja, (3) populasi, sampel dan sampling, (4) Identifikasi variabel, (5) Definisi operasional, (6) Pengumpulan dan analisa data, (7) Etika penelitian dan (8) Keterbatasan.

4.1 Rancangan/Desain Penelitian

Rancangan atau desain penelitian adalah suatu yang sangat penting dalam penelitian, yang memungkinkan pemaksimalan kontrol beberapa faktor yang mempengaruhi akurasi suatu hasil (Nursalam, 2003).

Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah *pra eksperimental* dengan rancangan *pra-pasca test* dalam satu kelompok (*one group pra test-post test design*) untuk menganalisis pengaruh olahraga jalan kaki terhadap penurunan kadar kolesterol darah anggota Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan. Penelitian ini tidak ada kelompok kontrol atau pembanding subjek yang diteliti. Subjek penelitian sebelum diberikan intervensi diukur kadar kolesterol darah awalnya yang disebut *pre test*, kemudian subjek diberikan intervensi berupa olahraga jalan kaki dengan kecepatan 2 mil perjam (kira-kira setara dengan ± 70 langkah permenit) selama 30 menit, 3 kali seminggu selama 4 minggu. Setelah intervensi selama 4 minggu dilakukan *post test* berupa pengukuran kadar kolesterol darah. Pengujian sebab akibat dengan cara membandingkan hasil pre-tes dan pasca-tes (Nursalam, 2003).



Keterangan :

P = Subyek

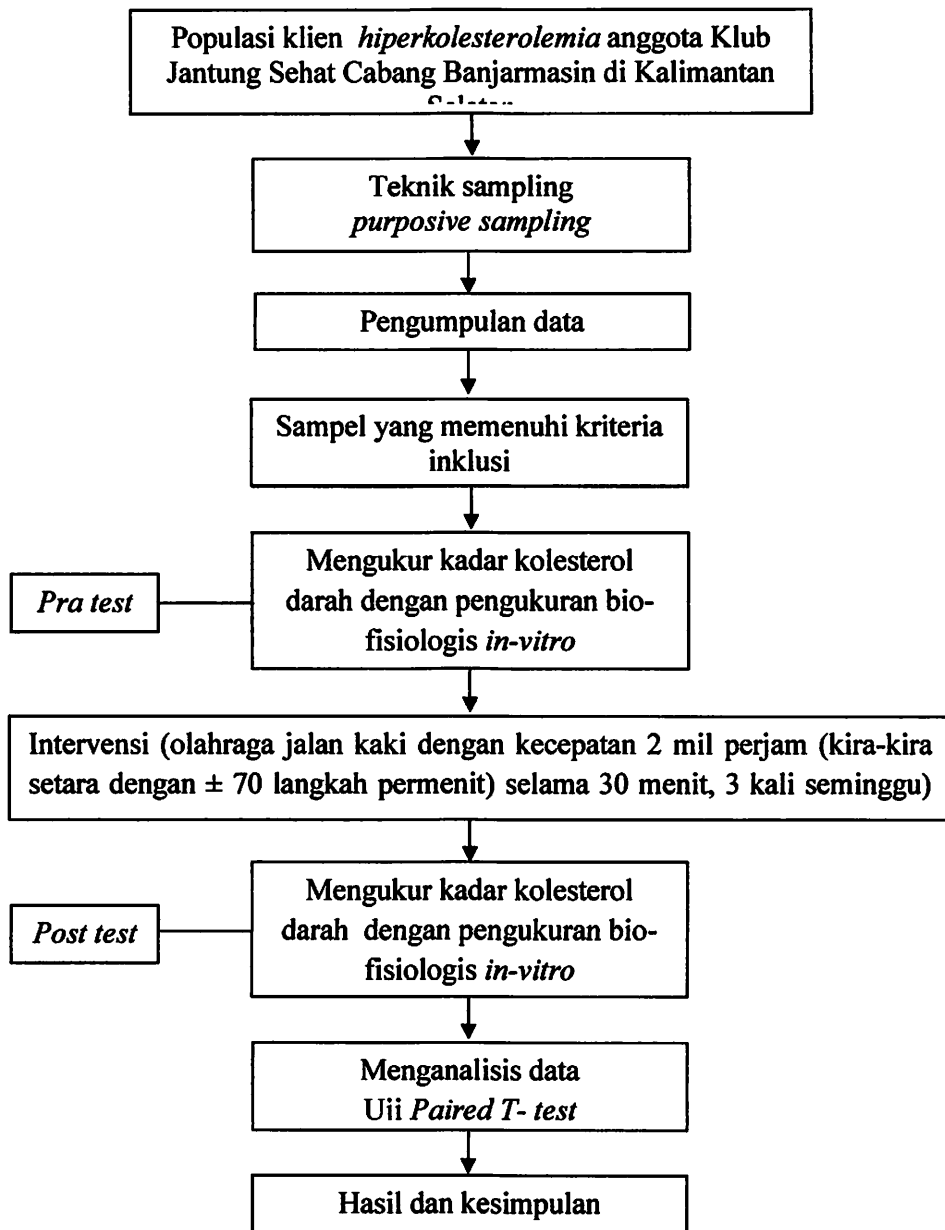
O1 = Observasi sebelum intervensi

I = Intervensi dengan olahraga jalan kaki dengan kecepatan 2 mil perjam (kira-kira setara dengan ± 70 langkah permenit) selama 30 menit, 3 kali seminggu selama 4 minggu

O2 = Observasi setelah intervensi

Gambar 4.1 Desain penelitian pengaruh olahraga jalan kaki terhadap penurunan kadar kolesterol darah anggota Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan

4.2 Kerangka Kerja



Gambar 4.2 Kerangka kerja penelitian pengaruh olahraga jalan kaki terhadap penurunan kadar kolesterol darah anggota Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan.

4.3 Populasi, Sampel dan Sampling

4.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian adalah setiap subjek (misalnya orang) yang memenuhi kriteria yang ditetapkan (Nursalam, 2003). Populasi target pada penelitian ini adalah anggota Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan yang mengalami hiperkolesterol. Populasi dalam penelitian ini diperkirakan berjumlah 32 orang responden.

4.3.2 Sampel

Sampel adalah bagian populasi terjangkau yang dapat dipergunakan sebagai subjek melalui sampling (Nursalam, 2003). Sampel penelitian ini adalah sebagian klien hiperkolesterol yang memenuhi kriteria di Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin Kalimantan Selatan. Penentuan kriteria sampel sangat membantu peneliti untuk mengurangi bias hasil penelitian. Kriteria sampel dibedakan menjadi dua bagian, yaitu: inklusi dan eksklusi.

Kriteria inklusi adalah karakteristik umum subjek penelitian dari populasi target yang terjangkau yang akan diteliti (Nursalam, 2003).

Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah :

1. Responden dengan *hiperkolesterolemia*.
2. Responden yang aktif di Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan.
3. Selama intervensi responden/subjek bersedia untuk tidak melakukan kegiatan olahraga lain kecuali olahraga jalan kaki yang dilakukan bersama-sama peneliti.

Kriteria eksklusi adalah menghilangkan atau mengeluarkan subjek yang memenuhi kriteria inklusi dari studi karena berbagai sebab (Nursalam, 2003).

Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah :

1. Responden yang mempunyai penyakit IMA (*Infark Miokard Akut*), gagal jantung dan gagal ginjal berat
2. Responden yang minum obat-obatan penurun kolesterol atau dalam masa pengobatan.

Berdasarkan perkiraan jumlah populasi diatas (32 orang responden) kemudian di lakukan pemeriksaan kadar kolesterol darah dan ditemukan 20 responden yang mengalami hiperkolesterol. Sampel dipilih melalui kriteria inklusi dan eksklusi sehingga akan diperoleh jumlah sampel dalam penelitian ini.

4.3.3 Sampling

Sampling adalah proses menyeleksi porsi dari populasi untuk dapat mewakili populasi. Pada penelitian ini peneliti menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu suatu penetapan sampel dengan cara memilih sampel diantara populasi sesuai dengan yang dikehendaki peneliti, sehingga sampel dapat mewakili karakteristik populasi yang telah dikenal sebelumnya (Nursalam, 2003). Jumlah sampel yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi adalah 16 responden.

4.4 Identifikasi Variable

Variabel adalah perilaku atau karakteristik yang memberikan nilai beda terhadap sesuatu.

4.4.1 Variabel Independen (variabel bebas)

Variabel independen (bebas) adalah variabel yang nilainya menentukan variabel lain (Nursalam,2003). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah olahraga jalan kaki.

4.4.2 Variabel Dependen (variabel tergantung)

Variabel dependen (tergantung) adalah variabel yang nilainya ditentukan oleh variabel lain (Nursalam, 2003). Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah penurunan kadar kolesterol

4.5 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah definisi berdasarkan karakteristik yang diamati dari sesuatu yang didefinisikan tersebut. Karakteristik yang diamati (diukur) itulah yang merupakan kunci definisi operasional (Nursalam, 2003).

Table 4.1 Definisi operasional pengaruh olahraga jalan kaki terhadap penurunan kadar kolesterol darah anggota Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan.

Variabel	Definisi operasional	Parameter	Alat ukur	Skala	Skor
Variabel independen : Olahraga jalan kaki	Gerakkan yang dimulai dengan memajukan badan ke depan kemudian melangkahkan salah satu kaki lurus ke depan secara bergantian dan teratur untuk menjaga keseimbangan.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Frekuensi latihan : 3 kali seminggu (Selasa, Kamis, Sabtu). 2. Intensitas latihan : intensitas sedang. 3. Durasi atau lamanya latihan: 30 menit. 4. Jaraknya : 1 mil atau \pm 70 langkah permenit. 5. Program latihan: 4 minggu 6. Cara (mode) latihan: latihan kontinu. 7. Tempat : halaman belakang Mesjid Raya Sabilal Muhtadin Banjarmasin. 	SOP (standart operasional prosedur) olahraga jalan kaki.		
Variabel dependen: Penurunan kadar kolesterol darah	Berkurangnya jumlah kolesterol yang beredar dalam darah dari hasil pemeriksaan kadar kolesterol darah	Kolesterol total < 200 mg/dl	<i>Kolestero-meter (Easy Touch GCU)</i>	Rasio	Kadar kolesterol dalam mg/dl

4.6 Pengumpulan dan Analisis Data

4.6.1 Bahan Penelitian

Bahan penelitian adalah darah kapiler pada jari manis kiri subjek, dilukai dengan menggunakan lancet.

4.6.2 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah pengukuran bio-fisiologis. Pengukuran bio-fisiologis adalah pengukuran yang dipergunakan pada tindakan keperawatan yang berorientasi pada dimensi fisiologis. Teknik pengukuran bio-fisiologis yang digunakan adalah *in-vitro* yaitu pengambilan suatu bahan/spesimen dari klien (Nursalam 2003). Alat ukur yang digunakan untuk mengukur kadar kolesterol darah secara digital dengan *kolestero-meter (Easy Touch GCU)*.

4.6.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian adalah Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan yang dilakukan pada tanggal 18 Desember 2008 sampai tanggal 13 Januari 2009.

4.6.4 Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah suatu proses pendekatan kepada subjek dan proses pengumpulan karakteristik subjek yang diperlukan dalam suatu penelitian (Nursalam, 2003). Setelah mendapatkan persetujuan penelitian dari Pj. Dekan Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga Surabaya dan mendapatkan surat pengantar untuk melakukan penelitian di Klub Jantung Sehat cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan, kemudian peneliti menghadap ke Ketua Klub, setelah mendapat ijin untuk melakukan penelitian, maka peneliti mulai mengumpulkan data. Prosedur pengambilan dan pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti dengan terlebih dahulu melakukan pendekatan pada klien dan menjelaskan maksud dan tujuan penelitian kepada 32 orang tersebut. Jika klien setuju untuk berpartisipasi menjadi sampel dalam penelitian, peneliti memastikan legalitas persetujuan dengan meminta klien menandatangani surat persetujuan (*informed*

consent), kemudian dilakukan pemeriksaan kadar kolesterol darah dengan menggunakan alat *kolestero-meter (Easy Touch GCU)*. Dalam pemeriksaan ini peneliti dibantu oleh seorang teman yang bertugas menyiapkan alat-alat pemeriksaan dan mencatat hasilnya pada lembar observasi. Apabila dari hasil pemeriksaan tersebut ada responden yang mengalami hiperkolesterol maka diambil sebagai sampel dengan ketentuan kriteria inklusi dan eksklusi. Hasil pengukuran tersebut dicatat dalam lembar observasi dan merupakan data awal sampel sebelum dilakukan intervensi (*pre test*). Pemeriksaan kadar kolesterol darah dilakukan pada tanggal 16 Desember 2008 jam 06.30 WIT. Sebelum diberikan perlakuan peneliti membagikan leaflet tentang cara jalan kaki yang benar (SOP olahraga jalan kaki) dan mendemonstrasikannya pada subjek, untuk lebih meningkatkan pemahaman subjek diminta untuk mengikuti gerakan peneliti. Pada tanggal 18 Desember 2008 jam 06.30 WIT peneliti mengajak responden untuk berolahraga jalan kaki mengelilingi halaman belakang Masjid Raya Sabdal Muhtadin dengan kecepatan 2 mil perjam (kira-kira setara dengan ± 70 langkah permenit) selama 30 menit 3 kali seminggu dengan spesifikasi hari Selasa, Kamis dan Sabtu selama 4 minggu setiap jam 06.30 – 07.00 WIT. Selama intervensi (4 minggu) subjek dianjurkan tidak melakukan olahraga yang lainnya untuk menghindari pengaruh olahraga tersebut terhadap kadar kolesterol. Untuk mengkoordinir semua kegiatan dilapangan saat intervensi berlangsung peneliti dibantu oleh seorang anggota Klub. Setelah diberikan intervensi selama 4 minggu kemudian tanggal 15 Januari 2009 responden diperiksa lagi kadar kolesterol darahnya (*post test*) dengan menggunakan alat yang sama dengan pengukuran sebelumnya. Hasil pengukuran dicatat kemudian dianalisis dengan membandingkan hasil *pre test* dan *post test*.

4.6.5 Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan uji statistik *Paired T test* untuk mengetahui pengaruh antara variabel independen dan variabel dependen dengan tingkat kemaknaan $\alpha \leq 0,05$. Bila hasil perhitungan $p < 0,05$ berarti hipotesis diterima, yaitu ada pengaruh olahraga jalan kaki terhadap penurunan kadar kolesterol darah.

4.7 Etik Penelitian

Dalam melakukan penelitian, peneliti menggunakan permohonan kepada Ketua Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan untuk mendapatkan persetujuan. Setelah mendapatkan persetujuan kegiatan pengumpulan data bisa dilaksanakan dengan menekankan pada masalah etik penelitian yaitu:

4.7.1. *Informed Consent* (lembar persetujuan)

Lembar persetujuan menjadi responden diberikan sebelum penelitian dilaksanakan. jika klien bersedia menjadi sampel penelitian secara sukarela, maka klien harus menandatangani lembar persetujuan menjadi sampel penelitian tetapi jika klien menolak peneliti tidak akan memaksa dan tetap menghormati hak-hak responden.

4.7.2. *Confidentiality* (Kerahasiaan)

Semua informasi yang telah diberikan oleh responden dijamin kerahasiaannya oleh peneliti, hanya kelompok dan data tertentu yang berhubungan dengan penelitian ini dilaporkan pada hasil riset.

4.7.3. *Anonymity* (Tanpa nama)

Untuk menjaga kerahasiaan identitas, nama responden tidak dicantumkan pada lembar pengumpulan data. Lembar tersebut hanya diberikan kode tertentu.

4.8 Keterbatasan

Keterbatasan adalah kelemahan atau hambatan dalam penelitian (Nursalam, 2003). Peneliti menyadari bahwa kelemahan atau hambatan yang dihadapi adalah:

1. Desain penelitian yang digunakan adalah pra ekspremental yang tidak menggunakan kelompok kontrol.
2. Jumlah sampel 16 orang, sehingga tidak bisa digeneralisasikan pada klien hiperkolesterol.
3. Variabel perancu seperti diet sehari-hari dan stres tidak dikendalikan sehingga bisa mempengaruhi hasil pemeriksaan.
4. Penelitian hanya dilakukan pada kolesterol total saja tanpa meneliti jenis lipoprotein lainnya seperti kolesterol-HDL, kolesterol-LDL dan trigliserida.

BAB 5

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan disajikan hasil penelitian dan pembahasan tentang pengaruh olahraga jalan kaki terhadap penurunan kadar kolesterol darah anggota Klub jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan. Hasil penelitian yang disajikan meliputi: 1) Gambaran umum lokasi penelitian, 2) Karakteristik responden meliputi: jenis kelamin, umur, pendidikan terakhir, dan pekerjaan. 3) data variable yang diukur, menampilkan pengaruh olahraga jalan kaki terhadap penurunan kadar kolesterol darah. Data tersebut selanjutnya akan dilakukan pembahasan sesuai dengan teori.

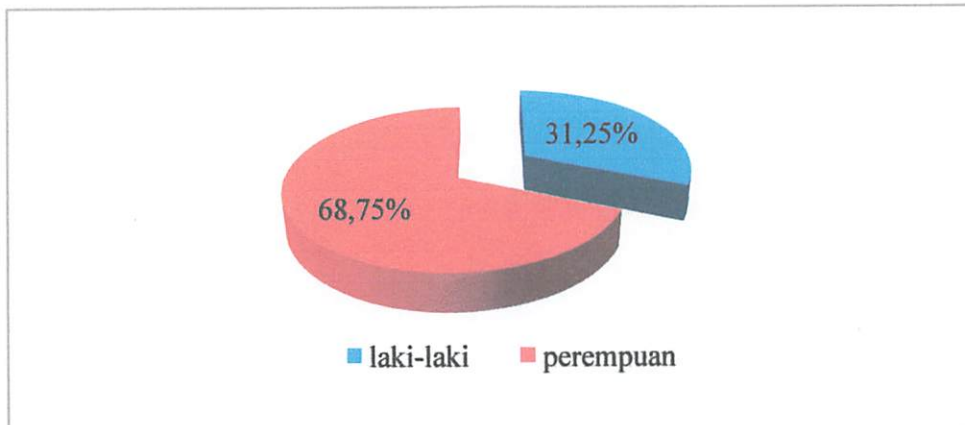
5.1 Hasil Penelitian

5.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin Kalimantan Selatan. Kantor sekretariat beralamat di jalan Taman Sari No. 1 Banjarmasin. Klub ini dibentuk pada tahun 1984 dengan tujuan memasyarakatkan olahraga dan membiasakan masyarakat untuk berolahraga. Kegiatan olahraga yang dilakukan adalah senam jantung sehat setiap pagi Selasa, Kamis, dan Sabtu jam 06.00 WIT sampai dengan selesai, bertempat di halaman belakang Masjid Raya Sabilal Muhtadin Banjarmasin. Sampai akhir bulan Desember 2008 Klub Jantung Sehat ini beranggotakan 1703 orang. Penelitian ini dilakukan mulai tanggal 18 Desember 2008 sampai dengan 13 Januari 2009 setiap hari Selasa, Kamis, dan Sabtu dari Jam 06.30 – 07.00 WIT dengan jumlah responden 16 orang yang mengalami hiperkolesterol.

2. Karakteristik Responden

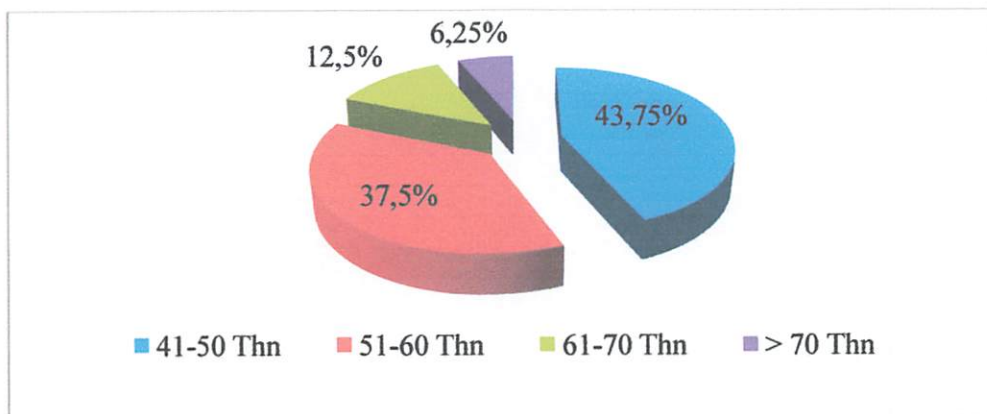
1) Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin



Gambar 5.1 Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin di Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin Kalimantan Selatan bulan Desember 2008 sampai dengan Januari 2009.

Dari gambar diatas menunjukkan bahwa responden terbanyak adalah jenis kelamin perempuan sebanyak 68,8% (11 orang) responden sedangkan jenis kelamin laki-laki sebanyak 31,2 % (5 orang) responden.

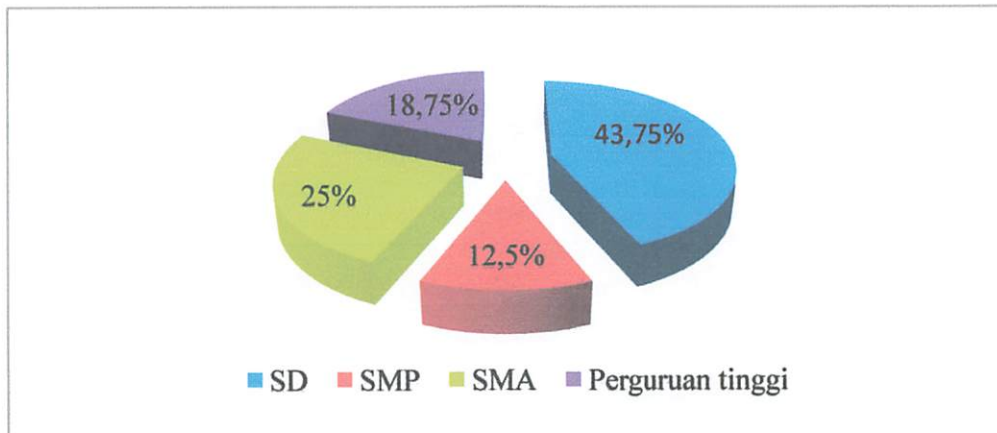
2) Distribusi Responden Berdasarkan Kelompok Umur.



Gambar 5.2 Distribusi responden berdasarkan kelompok umur di Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin Kalimantan Selatan bulan Desember 2008 sampai dengan Januari 2009.

Dari gambar di atas menunjukkan bahwa responden terbanyak menurut kelompok umur adalah kelompok umur 41- 50 tahun sebanyak 43,75% (7 orang) dan hanya 1 orang yang umurnya diatas 70 tahun.

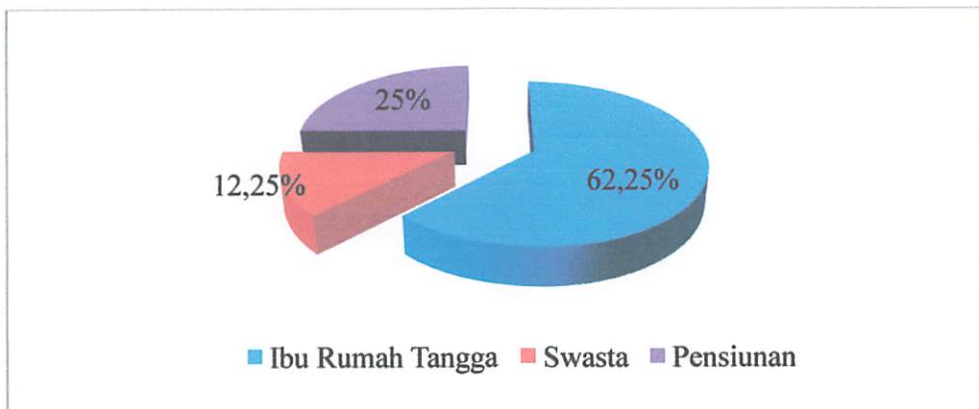
3) Distribusi Responden Berdasarkan Pendidikan Terakhir



Gambar 5.3 Distribusi responden berdasarkan pendidikan terakhir di Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin Kalimantan Selatan bulan Desember 2008 sampai dengan Januari 2009.

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa pendidikan terakhir responden yang terbanyak adalah SD sebanyak 43,75 % (7 orang) responden dan 12,5% (4 orang) responden berpendidikan SMP.

4) Distribusi Responden Berdasarkan Pekerjaan.



Gambar 5.4 Distribusi responden berdasarkan pekerjaan di Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin Kalimantan Selatan bulan Desember 2008 sampai dengan Januari 2009.

Berdasarkan gambar di atas dapat diketahui bahwa sebagian besar pekerjaan responden adalah Ibu Rumah Tangga 62,25% (10 orang) responden dan 12,25 % (2 orang) responden yang bekerja sebagai Swasta.

5.1.2 Variabel yang diukur

1. Hasil pemeriksaan kadar kolesterol darah sebelum dan setelah olahraga jalan kaki.

Tabel 5.1 Data hasil analisis pengaruh olahraga jalan kaki terhadap penurunan kadar kolesterol darah anggota Klub jantung Sehat Cabang Banjarmasin Di Kalimantan Selatan yang dilaksanakan 3 (tiga) kali seminggu selama 4 (empat) minggu dari tanggal 18 Desember 2008 sampai dengan 13 Januari 2009.

Nomor Responden	Paired T-test		
	Perlakuan (olahraga jalan kaki)		
	Kadar kolesterol darah		
	Sebelum	Sesudah	Penurunan
1	262	180	82
2	201	159	42
3	236	161	75
4	213	179	34
5	203	151	52
6	208	135	73
7	209	150	59
8	234	159	75
9	221	177	44
10	207	145	62
11	262	179	83
12	207	176	31
13	215	167	48
14	231	159	72
15	209	154	55
16	204	144	60
Hasil	$\bar{X} = 220,13$ SD = 19,674	$\bar{X} = 160,94$ SD = 14,210	$\bar{X} = 59,188$ SD = 16,534
	$p = 0,000$		

Berdasarkan tabel 5.1 di atas dapat dijelaskan bahwa kadar kolesterol darah sebelum dilakukan intervensi adalah rerata 220,13 mg/dl dan setelah dilakukan intervensi olahraga jalan kaki 3 kali seminggu selama 4 minggu kadar kolesterol darah menjadi rerata 160,210. terdapat penurunan kadar kolesterol darah rerata 59,188 mg/dl. Berdasarkan uji statistik *Paired T-test* dengan tingkat

kemaknaan $\alpha \leq 0.05$ didapatkan hasil nilai $p = 0,000$ yang berarti H_1 diterima atau olahraga jalan kaki dapat menurunkan kadar kolesterol darah anggota Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan.

5.2 Pembahasan

Berdasarkan data yang diperoleh hasil penelitian, kadar kolesterol darah responden sebelum dilakukan intervensi olahraga jalan kaki rerata responden mengalami kelebihan kolesterol darah dengan klasifikasi kadar kolesterol batas normal tinggi, responden terbanyak berusia antara 41-50 tahun dan sebagian besar berjenis kelamin perempuan dengan pekerjaan sebagai ibu rumah tangga.

Menurut Pamela R D., (2008) bahwa kadar kolesterol darah mulai meningkat pada usia sekitar 20 tahun, kadar kolesterol pada pria lebih tinggi dibanding wanita di usia yang sama, namun setelah usia 50 tahun yang terjadi adalah sebaliknya. Hal ini karena kadar LDL wanita mulai meningkat saat menopause. Sebelum menopause, wanita terlindungi dari LDL atau kolesterol jahat karena hormon estrogen pada wanita cenderung meningkatkan kadar HDL atau kolesterol baik. Tetapi ketika memasuki masa menopause, kadar estrogen dalam tubuh mulai menurun dengan drastis dan menyebabkan kadar LDL meningkat sementara HDL menurun. Hal ini dapat dilihat dengan usia terbanyak responden adalah usia 41-50 tahun. pola makan yang tidak seimbang, kurang berolahraga, dan merokok adalah gaya hidup kaum muda sekarang. Hal tersebut memicu tingginya kadar kolesterol dalam darah. Bahkan anak-anak memiliki risiko kolesterol tinggi, terutama mereka yang tumbuh dalam pola makan yang tidak sehat dan berasal dari keluarga yang memiliki riwayat kolesterol tinggi. National Cholesterol Education Programme menganjurkan semua orang yang berusia di atas 20 untuk mengecek kadar kolesterol secara rutin setiap lima tahun

sekali. Responden terbanyak pada penelitian ini adalah perempuan, hal ini mungkin berhubungan gaya hidup responden dengan asupan lemak tinggi, kurang berolahraga sehingga membuat wanita berusia muda berisiko terkena kolesterol dan juga responden hanya bekerja sebagai ibu rumah tangga yang aktivitas tidak terlalu banyak. Tinggi rendahnya kolesterol dalam darah tidak tergantung pada usia. Kolesterol tinggi menyerang siapa saja, tidak peduli status ekonominya. Pada dasarnya semua orang memiliki kolesterol dalam tubuhnya. Orang miskin pun dapat terkena kolesterol tinggi jika asupan makannya tidak sehat, seperti mengonsumsi banyak gorengan dimana minyak yang digunakan mengandung lemak jenuh tinggi.

Sesudah dilakukan intervensi olahraga jalan kaki 30 menit, 3 (tiga) kali seminggu selama 4 minggu hasil pemeriksaan kadar kolesterol darah responden adalah dalam batas normal. Penurunan kadar kolesterol darah responden tersebut dikarenakan pada kegiatan olahraga energi yang dihasilkan berasal dari pembakaran simpanan karbohidrat, lemak dan sebagian kecil ($\pm 5\%$) dari pemecahan simpanan protein yang terdapat di dalam tubuh untuk menghasilkan ATP (*adenosine triphosphate*). Proses metabolisme ketiga sumber energi berlangsung dengan kehadiran oksigen (O_2) yang diperoleh melalui proses pernafasan. Diantara ketiganya, simpanan karbohidrat dan lemak merupakan sumber energi utama saat berolahraga (Irawan, 2007). Olahraga *aerobik* (bersepeda, jalan-jalan, renang) mempercepat metabolisme selama 4 hingga 8 jam setelah berhenti berolahraga. Oleh sebab itu kalori tambahan akan dibakar dalam jangka waktu yang lama setelah berolahraga. Olahraga dengan jalan kaki (2 mil/jam) kalori yang terbakar adalah 198 kal/jam (Powell, 2000).

Olahraga (jalan kaki) secara teratur memberikan pengaruh baik pada profil lipid plasma, konsentrasi kolesterol total diturunkan sebagai akibat menurunnya LDL, sedangkan HDL meningkat. Konsentrasi triasil-glisерol juga diturunkan, tampaknya akibat sensitivitas insulin meningkat, yang meningkatkan *ekspresi lipoprotein lipase*. Insulin menghambat pelepasan asam lemak bebas dari jaringan adiposa, yang diikuti dengan penurunan kadar asam lemak bebas didalam plasma (Murray, 2003) Peningkatan kadar kolesterol HDL pada latihan fisik (olahraga jalan kaki) disebabkan adanya peningkatan aktivitas *lipoprotein lipase* (LPL), yaitu suatu enzim yang berperan pada proses katabolisme VLDL pada otot dan jaringan adipose, peningkatan LPL menyebabkan terjadi peningkatan katabolisme *lipoprotein* yang kaya akan trigliserida (TG). Hal ini mempercepat pemindahan komponen-komponen bagian permukaan dari lipoprotein ke HDL. Peningkatan kadar HDL akibat latihan juga disebabkan adanya penggunaan lemak sebagai sumber energi, sehingga terjadi penurunan TG dan VLDL yang akhirnya menyebabkan HDL meningkat. latihan fisik juga menurunkan aktivitas *hepatic lipase*, sehingga *hidrolisis* VLDL ke LDL menurun. Hal ini menyebabkan terjadinya penurunan kadar LDL dan kolesterol darah. (Kuuisi, 1982; Peltonen, 1981 dikutip oleh Nugroho, 2002)

Latihan yang dilakukan 30 menit akan memberikan efek meningkatkan aliran darah dan membantu memecahkan metabolisme lemak dan kolesterol (Kusmana, 2005). Kelenturan pembuluh darah arteri tubuh yang terlatih menguncup dan mengembang akan terbantu oleh mengejangnya otot-otot tubuh yang berada disekitar dinding pembuluh darah sewaktu melakukan kegiatan olahraga berjalan kaki. Hasil akhirnya kolesterol darah, perlengketan antar sel darah akibat gumpalan bekuan darah dan penyumbatan pembuluh darah juga akan

berkurang karena akan terjadi peningkatan *high density lipoprotein* (HDL) yang bekerja sebagai spons penyerap *low density lipoprotein* (LDL) (Prasetyo, 2005).

Berolahraga jalan kaki dengan intensitas sedang secara teratur, maka jumlah dan besarnya pembuluh-pembuluh darah menjadi lebih efisien. Olahraga ini akan menaikkan elastisitas pembuluh-pembuluh darah, hingga dapat mengurangi kemungkinan pecahnya pembuluh-pembuluh itu jika tekanan darah naik, Otot-otot dan peredaran darah akan lebih sempurna mengambil, mengedarkan, dan menggunakan oksigen. Jantung akan mendapat keuntungan karena juga bekerja lebih efisien, yaitu memompa darah lebih banyak dengan denyutan lebih jarang, serta akan lebih tahan terhadap kemungkinan serangan penyakit jantung. gerak jalan dapat menurunkan kadar lemak dalam darah, misalnya kolesterol dan trigliserida, sehingga bahaya pengendapan lemak pada dinding pembuluh darah dapat dikurangi. olahraga ini juga mengurangi terjadinya penggumpalan darah, sehingga kemungkinan tersumbatnya pembuluh-pembuluh darah yang menuju otot jantung akan berkurang.

Olahraga jalan kaki dapat menurunkan kadar kolesterol darah anggota Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji statistik *Paired T-Test* dengan tingkat signifikan $p < 0,05$. Penurunan kadar kolesterol darah responden setelah olahraga jalan kaki bervariasi dari yang tertinggi 83 mg/dl dan ada juga yang hanya mengalami penurunan 32 mg/dl. Penurunan kolesterol tertinggi pada responden berjenis kelamin laki-laki dengan pekerjaan swasta dengan tingkat aktivitas yang lebih banyak, sedangkan yang penurunan terendah pada responden berjenis kelamin perempuan dengan tingkat aktivitas ringan yang bekerja sebagai ibu rumah tangga.

Aktivitas fisik yang dilakukan dengan berjalan kaki mampu membakar kalori dalam jumlah yang cukup besar. Pada wanita usia 40 tahun dengan gaya hidup atau aktivitas fisik yang sedang, berjalan kaki dengan kecepatan 2 mil perjam (kira-kira setara dengan 70 langkah permenit) selama 30 menit dapat membakar kalori sampai 79.1 kkal, sedangkan dengan kecepatan 4 mil perjam (kira-kira setara dengan 140 langkah permenit) selama 30 menit dapat membakar kalori sampai 184.1 kkal. Pada pria usia 40 tahun dengan gaya hidup atau aktivitas fisik yang sedang, berjalan kaki dengan kecepatan 2 mil perjam selama 30 menit dapat membakar kalori sampai 84.9 kkal, dan dengan kecepatan 4 mil perjam selama 30 menit dapat membakar kalori sampai 186.7 kkal (<http://www.info-sehat.com>, 2008).

Semakin banyak seseorang melakukan aktivitas semakin banyak pula jumlah kalori yang dibakar sehingga menurunkan kadar lemak dan kolesterol darah lebih besar. Selain tingkat aktivitas dan jenis kelamin, perbedaan penurunan tersebut bisa disebabkan oleh faktor makanan yang dikonsumsi responden dan tingkat stress responden yang berbedabeda dan tidak dikendalikan dalam penelitian ini. Olahraga jalan kaki secara teratur 3 kali seminggu selama 30 menit dapat dilakukan sebagai salah satu upaya preventif dan rehabilitatif untuk menurunkan kadar kolesterol darah. jalan kaki merupakan olahraga paling praktis, mudah, murah dan aman yang bisa dilakukan oleh siapa saja karena tidak memerlukan biaya, peralatan dan tempat yang khusus, namun hal ini tidak bisa menurunkan kadar kolesterol darah secara efektif tanpa didukung oleh pola makan dan gaya hidup yang sehat seperti menghindari minuman beralkohol dan tidak merokok. juga harus lebih banyak mengkonsumsi sayur-sayuran dan buah-buahan. Bila usaha ini gagal menurunkan kolesterol, berkonsultasilah kepada

dokter untuk mendapat obat-obatan penurun kolesterol. Bagi yang sudah berusia 20 tahun ke atas agar memeriksakan kadar kolesterol darah setiap 5 tahun sekali untuk mengetahui normal tidaknya kadar kolesterol darah, karena kadar kolesterol darah yang tinggi merupakan tanda peringatan awal dari adanya penyakit jantung dan kardiovaskular yang akan terjadi.

BAB 6**KESIMPULAN DAN SARAN****6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh olahraga jalan kaki terhadap penurunan kadar kolesterol darah anggota Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan yang dilaksanakan selama 4 minggu dari tanggal 18 Desember 2008 sampai dengan tanggal 13 Januari 2009 dapat disimpulkan bahwa :

1. Kadar kolesterol darah responden sebelum olahraga jalan kaki adalah rerata pada kadar kolesterol batas normal tinggi dan setelah olahraga jalan kaki selama 4 (empat) minggu mengalami penurunan menjadi normal .
2. Olahraga jalan kaki yang dilakukan 3 kali seminggu selama 4 minggu berpengaruh menurunkan kadar kolesterol darah anggota Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan. Hal ini disebabkan karena olahraga jalan kaki yang dilakukan selama 30 menit akan memberikan efek meningkatkan aliran darah dan membantu meningkatkan pembakaran/metabolisme lemak dan kolesterol sebagai bahan bakar tubuh untuk memenuhi kebutuhan energi saat berolahraga jalan kaki.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka ada beberapa saran yang perlu disampaikan:

1. Bagi Tempat penelitian.

Hasil penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan dalam menggalakkan kegiatan olahraga di masyarakat, karena olahraga sangat bermanfaat bagi kesehatan terutama sebagai salah satu cara alternatif menurunkan kolesterol.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya.

- a. Penelitian sebaiknya dilakukan dalam jangka waktu yang lebih lama, sehingga perubahan kadar kolesterol darah akan terlihat lebih nyata.
- b. Subjek penelitian lebih banyak, sehingga dapat memperkecil tingkat kesalahan dan hasil yang diperoleh lebih valid.
- c. Pertimbangkan variabel yang lain seperti jenis kelamin, umur, deit yang dikonsumsi dan aktivitas karena akan berpengaruh terhadap kadar kolesterol.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam John MF., (2005). *Meningkatkan Kolesterol-Hdl, Paradigma Baru Penatalaksanaan Dislipidemi*. [http://med.unhas.ac.id/DataJurnal/ tahun2005 vol26/Vol26No.3ok/TP-4-1%20%20Meningkatkan%20Kolestrol%20\(John % 20 Adam\)%20ok.pdf](http://med.unhas.ac.id/DataJurnal/tahun2005vol26/Vol26No.3ok/TP-4-1%20%20Meningkatkan%20Kolestrol%20(John%20Adam)%20ok.pdf). Tanggal 1 November 2008. Jam 09.00 WIB.
- Arief Irfan, (2008). *Bijak Mengelola Kolesterol*. <http://www.pjnbhk.go.id/view/999/>. Tanggal 10 Oktober 2008. Jam 10.10 WIB.
- Bachtiar Ade, (2008). *Mewaspada Risiko Kolesterol Tinggi*. <http://adebachtiar.multiply.com/journal/item/114>. Tanggal 1 November 2008. Jam 09.10 WIB.
- Baraas F., (2003). *Mencegah Serangan Jantung dengan Menekan Kolesterol*. Jakarta: Yayasan Kardial Iqratama. Hal 26-28,114-115.
- Bardosono Saptawati, (2008). *Cara Cepat Turunkan Kolesterol*. <http://www.mail-archive.com/milis-nakita@news.gramedia-majalah.com/msg07741.html>. Tanggal 3 April 2008. Jam 20.05 WIB.
- Billy N., (2008). *Dasar-dasar untuk Berolahraga dengan Aman & Nyaman*. <http://konsulsehat.web.id/>. Tanggal 1 Nopember 2008. Jam 09.25 WIB.
- Dalimartha Setiawan, (2001). *36 Resep Tumbuhan Obat untuk Menurunkan Kolesterol*. Jakarta: Penerbit Swadaya. Hal 1-12.
- Dorland W.A. Newman, (2002), *Kamus Kedokteran Dorland ed. 29*. Alih Bahasa Hartono Huriawati. et.al. Jakarta: EGC. Hal 1041.
- Dzulkarnain B., (2008). *Kolesterol Tinggi? Hajar Pakai Seledri* <http://anekaplanta.wordpress.com/2008/02/28/kolesterol-tinggi-hajar-pakai-seledri/>. Tanggal 3 April 2008. Jam 20.03 WIB.
- Fox EL., Bowers RW and Foss ML., (1993). *The Physiological Basis of Sport*, Iowa : WBC Brown & Benchmark, hal 12-37, 512-528, 532-542.
- Ganong W.F., (2002). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran ed. 20*. Editor Bahasa Indonesia Widjajakusumah D. Jakarta: EGC. Hal 292-296.
- Gobel Fatma A., Mahkota Ranti, (2006), Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kematian Pasien Penyakit Jantung Koroner di Pusat Jantung Nasional Harapan Kita Tahun 2004, *Jurnal Kesehatan Masyarakat Volume 1 nomor 3. Desember 2006*. Jakarta: Diterbitkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. Hal 99-110
- Guyton, (1996). *Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit*. Alih Bahasa Andrianto P., Jakarta: EGC. Hal: 623-629.

- Guyton & Hall, (1997). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran ed. 9*. Editor Setiawan I. Jakarta: EGC. Hal 1077-1091.
- Hardinge Mervyn G., Shryock H., (2003). *Kiat Keluarga Sehat Mencapai Hidup Prima dan Bugar Jilid 3*. Terjemahan Siboro P.A., Bandung: Indonesia Publisihng House. hlm 13-14.
- Heming, (2006). *Mengendalikan Kolesterol Tinggi dengan Herba & Pola Hidup Sehat*. <http://portal.cbn.net.id/cbprtl/cybermed/detail.aspx?x=Heming&y=cybermed%7>. Tanggal 1 November 2008. Jam 09.30 WIB.
- Herry, (2007). *Panduan kesehatan olahraga bagi petugas kesehatan* <http://pbprimaciptautama.blogspot.com>. Tanggal 3 April 2008. Jam 20.07 WIB.
- Huda Sholikul, (2006). *Seluk Beluk Kolesterol*. <http://www.kafka.web.id/content/view/134/22/> Tanggal 1 November 2008. Jam 10.30 WIB.
- Irawan Anwari, (2007). *Metabolisme Energi Tubuh & Olahraga*. <http://www.pssplab.com/journal/07.pdf>. Tanggal 1 November 2008. Jam 09.15 WIB.
- Kompas Cyber Media, (2008). *Memahami Angka-Angka Kolesterol*. <http://www.depkes.go.id/index.php?option=articles&task=viewarticle&artid=227&Itemid=3>. Tanggal 1 November 2008. Jam 10.30 WIB.
- Kusuma Dede, (2002). *Latihan Anaerobik dan Aerobik terhadap Fungsi Jantung*. <http://www.kardiologi-ui.com/get.php?id=8>. Tanggal 10 Oktober 2008. Jam 09.30 WIB.
- Kuuisi T., (1982). *Plasma High Density Lipoprotein HDL2, HDL3 and Post Heparin Plasma liposes in Relation to Parameters of Physical Fitness. Atherosclerosis*, Hal 209-219.
- Mihardja L., (2004). *Sistem Energi dan Zat Gizi Yang Diperlukan Pada Olahraga Aerobik dan Anaerobik*. <http://www.pdgmi.or.id/media/Edisi%20Agustus%202004/makalahsportrevisi.pdf>. Tanggal 25 Oktober 2008. Jam 11.00 WIB.
- Murray Robert K., et.al., (2003). *Biokimia Harper*. Alih Bahasa Hartono A. Jakarta: EGC. Hal 254-281.
- Nugroho P., (2002). *Pengaruh Program Latihan Jalan dengan Intensitas Rendah selama 12 minggu terhadap Perubahan Kadar Kolesterol HDL dan LDL. Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga Surabaya tidak dipublikasikan*. Hal 43-47, 106-107.
- Nursalam, (2003). *Konsep & Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan: pedoman Skripsi, Tesis dan Instrumen Penelitian Keperawatan*. Jakarta: Penerbit Salemba Medika. hlm 79-131, 199-220.

- Oetoro Samuel, (2007). *Cara Cerdas Menyikapi Kolesterol*. [.http://www.medicastore.com](http://www.medicastore.com). Tanggal 3 April 2008. Jam 19.15 WIB.
- Pamela Ruri Diah, (2008). *Hidup Sehat Tanpa Kolesterol*. http://ruripamela.multiply.com/journal/item/34/Hidup_Sehat_Tanpa_Kolesterol. Tanggal 3 April 2008. Jam 19.03 WIB.
- Prasetyo Arochman YE, (2005). *Jalan Kaki Jinakan 9 Penyakit*. <http://www.wartakita.com/warta/177>. Tanggal 7 Oktober 2008. Jam 11.00 WIB.
- Powell Don R., (2000). *Buku Pintar Kesehatan : 365 Tips Hidup Sehat*, alih bahasa Hermes, 2001. Jakarta: Pustaka Delapratasa. hlm 154-155, 240, 242.
- Rose J., Gamble James G., (1994). *Human Walking second edition*. USA: Baltimore Maryland. Hal 3-20.
- Selamihardja Nanny, (1999). *Kiat Mengelola Kolesterol Tinggi* <http://www.indonesia.com/intisari/1999/november/kolesterol.htm>. Tanggal 3 April 2008. Jam 20.00 WIB.
- Setyawati Mikhael Wuryaning, (2005). *Mengusir Kolesterol dengan Mahkota Dewa*. Penerbit Agromedia Pustaka, Jakarta. Hal 16-21.
- Sinaga Ernawati, (2002). *Kiat Menurunkan Kadar Kolesterol Darah*, http://www.republika.co.id/suplemen/cetak_detail.asp?. Tanggal 3 April 2008. Jam 20.00 WIB.
- Sitepoe M., (1992). *Kolesterol Fobia Keterkaitannya dengan Penyakit Jantung*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. hlm 80-81, 108-110.b
- Smith T., (1996). *Hati-hati dengan Nyeri Dada (Angina)*. Alih Bahasa Purwoko Susi, (2006). Jakarta: Penerbit Arcan. hlm 53, 83-84.
- Soeharto I., (2004). *Penyakit Jantung Koroner & Serangan Jantung.edisi ketiga*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. hlm 196, 381-411.
- Sohadi, (2007). *Tips Sederhana Mengatur Kolesterol* <http://sehatkualamiku.blogspot.com/2007/11/tips-sederhana-mengatur-kolesterol.html>. Tanggal 10 Oktober 2008. Jam 10.30 WIB.
- Sunaryanto yusak, (2007). *Memurunkan Kolesterol di Tubuhku*. <http://yusaksunaryanto.wordpress.com/2007/12/11/menurunkan-kolesterol-di-tubuhku/>. Tanggal 1 November 2008. Jam 09.00 WIB.
- Suryohudoyo P., (2000). *Kapita Selektta Ilmu Kedokteran Molekuler*. Jakarta: CV. Sagung Seto. Hal 60-64.
- Stryer L., (2000). *Biokimia vol.2 ed.4*. Alih Bahasa Indonesia Sadikin M., et.al. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. Hal 691-710.

- Trianto Michael, (2006). *Sports Theraphy Sembuh dengan Jalan Kaki*. <http://cybermed.cbn.net.detil.asp?katagori=workuat>. Tanggal 3 April 2008. Jam 19.05 WIB.
- Vander Arthur J., et. al., (1994). *Human Physiologi The Mechanisme of Body Fuction*. USA: McGraw-Hill, Inc. hal 365-366.
- Wetherill D., Kerelakes D.J., (2001). *Yang Perlu Anda Ketahui Penyakit Jantung*. Alih Bahasa Sensusi Susi. Jakarta: PT Elek Media Komputindo. hlm 31-34.
- Yayasan Spiritia, (2007). *Gula & Lemak Darah*. <http://www.spiritia.or.id/li/pdf/LI123.pdf>. Tanggal 10 Oktober 2008. Jam 10.00 WIB.
- Wijaya, (2007) *Tentang Kolesterol*. <http://smallnotes.wordpress.com/>. Tanggal 3 April 2008. Jam 19.08 WIB.
- Yanker G., Burton K., (1990). *Walking Medicine The Life Time Guide to Preventive and Rehabilitative Exercise Walking Programs*. USA: McGraw-Hill Publisting Compani. Hal 94-105.
- _____(2004). *Aterosklerosis*. <http://www.medicastore.com>. Tanggal 3 April 2008. Jam 19.20 WIB.
- _____(2007). *Buku Pedoman Penyusunan Proposal dan Skripsi*. Surabaya: UNAIR
- _____(2006). *Cara Meningkatkan Kolesterol Baik HDL*. <http://www.medicastore.com>. Tanggal 3 April 2008. Jam 19.30 WIB.
- _____(2004). *Hiperlipidemia*. <http://www.medicastore.com>. Tanggal 3 April 2008. Jam 20.45 WIB.
- _____(2007). *Kolesterol*. <http://www.medicastore.com/kolesterol/>. Tanggal 3 April 2008. Jam 19.10 WIB.
- _____(2003). *Kolesterol & Asam Lemak Jenuh*. <http://www.medicastore.com>. Tanggal 3 April 2008. Jam 20.03 WIB.
- _____(1999). *Penanganan Kolesterol Tinggi*. www.indomedia.com/intisari/1999/november/kolesterol.html. Tanggal 10 Oktober 2008. Jam 10.15 WIB.
- _____(2008). *The Walking Diet*. http://www.info-sehat.com/content.php?s_sid=1157. Tanggal 22Oktober 2008. Jam 10.00 WIB.
- _____(2004), *Jalan Kaki, Olahraga Praktis Bakar Kalori* <http://www.conectique.com>, Tanggal 3 April 2008. Jam 19.33 WIB.



Lampiran 1a

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN**

Surabaya, 5 November 2008

Nomor : 2046 /J03.1.17/ PSIK/
Lampiran : 1 (satu) berkas
Perihal : **Permohonan Bantuan Fasilitas Pengumpulan
Data Awal Mahasiswa PSIK – FK Unair**

Kepada Yth.

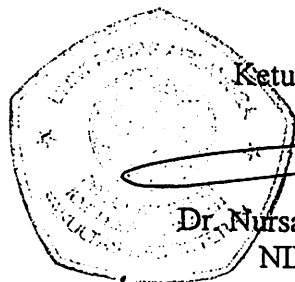
Ketua Club Jantung Sehat
.....
Kalimantan Selatan
.....
di - Banjarmasin

Dengan hormat,

Sehubungan dengan akan dilaksanakannya penelitian bagi mahasiswa Program Studi S1 Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, maka kami mohon kesediaan Bapak untuk memberikan kesempatan kepada mahasiswa kami di bawah ini mengumpulkan data awal sebagai bahan penyusunan proposal penelitian.

Nama : Zainal Akli
.....
NIM : 010730452 2
.....
Judul Penelitian : Pengaruh Olahraga Jalan Yaki terhadap
.....
Penurunan Tadar Kolesterol Darah.
.....
Tempat : Club Jantung Sehat Kalimantan Selatan
.....

Atas perhatian dan kerjasamanya, kami sampaikan terima kasih.



Ketua Program Studi

Dr. Nursalam, M.Nurs (Hons)
NIP: 140238226



Lampiran 1b

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN**

Surabaya, 3 - 11 - 2008

Nomor : 2046 /J03.1.17/ PSIK/ 2008
Lampiran : 1 (satu) berkas
Perihal : **Permohonan Bantuan Fasilitas Pengumpulan
Data Awal Mahasiswa PSIK – FK Unair**

Kepada Yth.

Kepala Dinas Kesehatan Kota...

Banjarmasin.....

di -

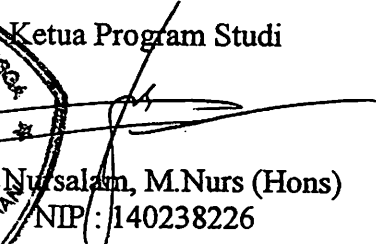
Banjarmasin

Dengan hormat,

Sehubungan dengan akan dilaksanakannya penelitian bagi mahasiswa Program Studi S1 Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, maka kami mohon kesediaan Bapak untuk memberikan kesempatan kepada mahasiswa kami di bawah ini mengumpulkan data awal sebagai bahan penyusunan proposal penelitian.

Nama : Zainal Akli.....
NIM : 010750452 B.....
Judul Penelitian : Pengaruh Olahraga Jalan Kaki terhadap...
Pemurunan kadar Kolesterol Darah.....
Tempat : Club Jantung Sehat Talimantan Selatan.....

Atas perhatian dan kerjasamanya, kami sampaikan terima kasih.

Ketua Program Studi

Dr. Nursalam, M.Nurs (Hons)
NIP: 140238226



Lampiran 2



UNIVERSITAS AIRLANGGA

FAKULTAS KEPERAWATAN

Surabaya, 4 Desember 2008

Nomor : 4099 /J03.1.17/ PSKp/ 2008
 Lampiran : 1 (satu) berkas
 Perihal : **Permohonan Bantuan Fasilitas Penelitian**
Mahasiswa PSIK – FK Unair

Kepada Yth.
 Ketua Klub Jantung Sehat
 Kalimantan Selatan
 di –
 Banjarmasin

Dengan hormat,

Sehubungan dengan akan dilaksanakannya penelitian bagi mahasiswa Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga, maka kami mohon kesediaan Bapak/ Ibu untuk memberikan kesempatan kepada mahasiswa kami di bawah ini mengumpulkan data sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Adapun Proposal Penelitian terlampir.

Nama : Zainal Akli
 NIM : 010730452
 Judul Penelitian : Pengaruh Olah Raga Jalan Kaki terhadap Penurunan
 Kadar Kolesterol Darah Anggota Klub Jantung Sehat di
 Kalimantan Selatan
 Tempat : Klub Jantung Sehat Kalimantan Selatan

Atas perhatian dan kerjasamanya, kami sampaikan terima kasih.



Pj. Dekan

Dr. Nursalam, M.Nurs (Hons)
 NIP : 140238226



IR PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
YAYASAN JANTUNG INDONESIA
CABANG UTAMA KALIMANTAN SELATAN

Jalan Taman Sari No.1 telp. 0511 - 3366511 - 3354818, 7480849, 0811516615
 Banjarmasin FAX. 0511-3360346, E-mail:zulkifliesaleh@yahoo.com

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 070 / YJI - KS / I / 2009

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. H. Zulkiflie Saleh
 Jabatan : Ketua Badan Pelaksana Klub Jantung Sehat
 Cabang Banjarmasin
 Alamat : Jl. Taman Sari No. 1 Banjarmasin.

Menyatakan bahwa saudara :

Nama : Zainal Akli
 NIM : 010730452 B
 Program Studi : Sarjana Keperawatan
 Fakultas : Keperawatan Universitas Airlangga Surabaya.

Telah melakukan penelitian di Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin Kalimantan Selatan untuk keperluan Skripsi dengan judul **“Pengaruh Olahraga Jalan Kaki Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Darah Anggota Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan”** selama empat minggu dengan spesifikasi hari Selasa, Kamis dan Sabtu. Sejak tanggal 18 Desember 2008 sampai dengan 13 Januari 2009.

Demikian surat ini dibuat agar dimaklumi dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya oleh pihak yang berkepentingan.

Banjarmasin, 24 Januari 2009

Ketua BP KJS Cabang Banjarmasin



Dr. H. Zulkiflie Saleh

Lampiran 4**PERMINTAAN MENJADI RESPONDEN**

Dengan hormat,

Saya Zainal Akli, mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga Surabaya. Akan melakukan penelitian yang berjudul : **“Pengaruh olahraga jalan kaki terhadap penurunan kadar kolesterol darah anggota Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan”**.

Manfaat penelitian ini sebagai pertimbangan bagi praktisi kesehatan untuk menurunkan hiperkolesterolemia. Untuk itu saya mengharapkan kesediaan Bapak/Ibu berkanan secara sukarela ikut berpartisipasi dalam penelitian ini untuk menjadi subjek penelitian atau responden, dengan menandatangani “Lembar persetujuan responden” yang telah disediakan. Kesediaan Bapak/Ibu adalah sukarela. Data yang diambil dan disajikan nanti bersifat rahasia, tanpa nama, tanpa menyebutkan identitas Bapak/Ibu. Atas perhatian dan partisipasi Bapak/Ibu saya ucapkan terima kasih.

Surabaya, Desember 2008

Hormat saya,

Zainal Akli

NIM: 010730452B

LEMBAR PERSETUJUAN RESPONDEN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin :

Alamat :

Dengan ini saya menyatakan sesungguhnya telah secara sukarela tanpa paksaan untuk ikut berpartisipasi menjadi responden atau subjek penelitian dengan judul **“Pengaruh olahraga jalan kaki terhadap penurunan kadar kolesterol darah anggota Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan”** yang dilakukan oleh Zainal Akli Mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga Surabaya. Tanda tangan dibawah ini menunjukkan bahwa saya telah diberi penjelasan sehubungan dengan hal-hal yang berkaitan dengan penelitian tersebut dan saya menyatakan bersedia secara sukarela menjadi responden.

Banjarmasin, Desember 2008

Responden

FORMAT PENGUMPULAN DATA

Pengaruh olahraga jalan kaki terhadap penurunan kadar kolesterol darah anggota Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan.

No. Responden :

Tanggal Pengisian :

Petunjuk :

1. Saudara tidak perlu menuliskan nama,
2. Berikan jawaban anda sejujurnya karena kejujuran anda sangat penting dalam penelitian ini
3. Saudara dipersilahkan memilih salah satu jawaban yang tersedia dengan menuliskan angka pada jawaban kotak yang tersedia atau mengisi titik yang tersedia
4. Dalam penelitian ini tidak ada benar atau salah.
5. Usahakan agar tidak ada satupun jawaban yang terlewatkan.
6. Anda sepenuhnya bebas menentukan pilihan.
7. Setelah semua diselesaikan mohon diserahkan kembali.

Data Demografi

1. Jenis kelamin :

- 1) Laki-laki
- 2) Perempuan

2. Usia anda sekarang

- 1) 41 – 50 tahun
- 2) 51 – 60 tahun
- 3) 61 – 70 tahun
- 4) \geq 71 tahun

- 1) Agama :
- 1) Islam
 - 2) Kristen Protesten
 - 3) Katholik
 - 4) Hindu
 - 5) Budha
 - 6) Lain-lain
3. Pendidikan terakhir anda :
- 1) Tidak sekolah
 - 2) SD
 - 3) SMP
 - 4) SMA
 - 5) Perguruan Tinggi
4. Pekerjaan
- 1) Ibu Rumah Tangga
 - 2) Swasta
 - 3) PNS
 - 4) TNI/Polri
 - 5) Pensiunan.

LEMBAR OBSERVASI
KEGIATAN OLAHRAGA JALAN KAKI

No. Responden :

Umur :

Jenis Kelamin :

No	Kolesterol sebelum perlakuan	Tanggal perlakuan	Jam pelaksanaan	Olahraga Jalan Kaki		Kolesterol 4 minggu setelah perlakuan
				Ya	Tidak	
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)

OLAHRAGA JALAN KAKI

1. Pengertian

Berjalan adalah suatu proses pergerakan lurus kedepan, gerakkan badan didukung oleh kaki satu dan kemudian yang lain. Seperti gerakkan badan atas mendukung kaki, kaki satu melangkah ke depan dan kaki yang lain mempersiapkan dukungan tahap berikutnya, satu kaki selalu berada tanah. (Rose J., 1994)

2. Tujuan

Untuk menganalisa pengaruh olahraga jalan kaki terhadap penurunan kadar kolesterol darah anggota Klub Jantung Sehat Cabang Banjarmasin di Kalimantan Selatan.

3. Waktu dan Tempat Kegiatan

Kegiatan olahraga jalan kaki akan dilaksanakan pada pagi hari dari jam 06.30-07.00 WIB (30 menit), 3 (tiga) kali seminggu yaitu hari Selasa, Kamis dan Sabtu, selama 4 (empat) minggu, bertempat di halaman belakang Masjid Raya Sabilal Muhtadin Banjarmasin Kalimantan Selatan.

4. Persiapan

4.1 Persiapan alat/perlengkapan

- a. Memakai sepatu yang sesuai dengan bentuk kaki
- b. Memakai baju olahraga yang mudah menyerap keringat dan tidak terlalu ketat.
- c. Stopwatch/jam tangan.

4.2 Persiapan peserta

Peserta olahraga jalan kaki adalah anggota Klub Jantung Sehat di Kalimantan Selatan yang mengalami hiperkolesterolemia. Sebelum melakukan kegiatan, peserta dijelaskan tentang maksud dan tujuan diadakan olahraga jalan kaki dan cara berjalan yang baik, serta dianjurkan :

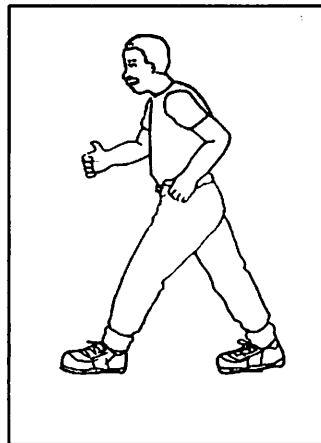
- a. Jangan lakukan olahraga setelah makan kenyang, sebaiknya tunggu sampai 2 jam.
- b. Minum minuman yang sejuk dan sedikit manis (manis jambu).

5. Cara Olahraga Jalan Kaki

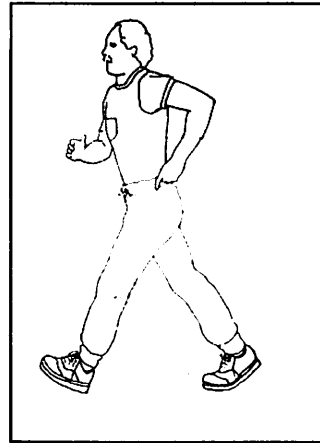
Meski berjalan berkembang secara alamiah, kita dapat memaksimalkan rasa nyaman dan manfaat berjalan dengan melakukan :

1. Peregangan otot selama beberapa menit sebelum dan sesudah berjalan.
2. Sikap tubuh saat berjalan merupakan sikap lanjutan dari sikap berdiri sempurna, yang ditambahkan dengan melangkahkan kaki ke depan dan pandangan selalu lurus ke depan, tidak tunduk atau terlalu mengangkat kepala. Dada senantiasa dibusungkan ke depan, bahu dalam keadaan *relaks*, datar, sama dan seimbang. Titik berat badan harus senantiasa seimbang dan berada di antara kedua kaki.
3. Langkah kaki diangkat setinggi 4-5 cm dari tanah pada jalan yang rata. Ujung kaki mengarah ke depan dengan lutut dalam keadaan tidak tegang atau *rilaks* dan selanjutnya mendaratkan kaki dengan menjatuhkan tumit terlebih dahulu disusul dengan menggerakkan telapak kaki hingga ujung kaki. Ujung kaki merupakan tumpuan terakhir pada sikap melangkah dan membuat gerakan menolak untuk memindah berat badan pada langkah berikutnya. Peletakkan

- tumit pada saat melangkah membentuk sudut kira-kira 30° antara ujung kaki dan tanah.
4. Pada saat melangkah kaki kedepan, titik berat badan berada pada kaki belakang dan secepat mungkin memindahkannya pada saat melangkah kaki berikutnya.
 5. Pada saat kaki kanan melangkah ke depan, tangan kiri diayunkan ke depan dan sebaliknya. Ayunan kedua lengan membentuk sudut 90° derajat. Lutut agak sedikit ditebuk pada saat melangkah kaki agar memberikan relaksasi pada persendian dan lipatan lutut, sehingga memberikan keleluasaan dalam bergerak.
 6. Usahakan untuk menekan otot perut saat berjalan sehingga tubuh terasa tegak dan stabil.
 7. Menarik napas dalam-dalam dan mengeluarkan udara secara penuh.
 8. Mendinginkan badan dengan berjalan agak pelan selama 3 sampai 5 menit sebelum berhenti.




Cara berjalan yang salah




berjalan yang benar

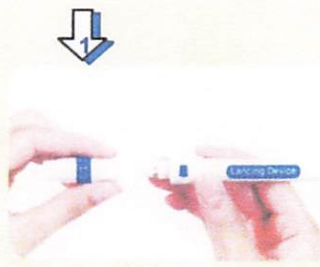
Lampiran 9

PROSEDUR PEMERIKSAAN KADAR KOLESTEROL TOTAL MENGGUNAKAN ALAT DIGITAL (KOLESTERO-METER)

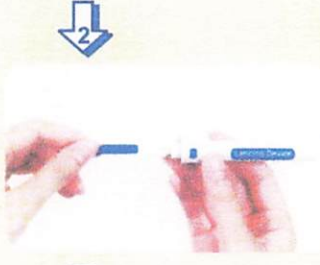


EasyTouch[®]GCU
EasyTouch[®]GCU Blood Glucose/Cholesterol/Uric Acid
Multi-Function Monitoring System

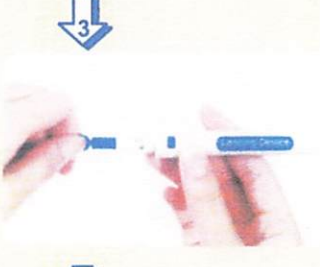


- 

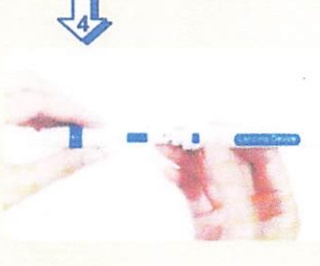
1

Unscrew
Puncturer's
Tip
- 

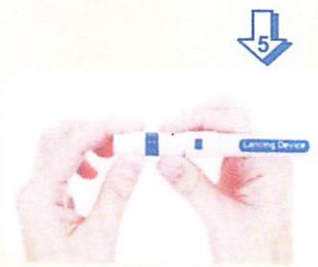
2

Adjust The Best Depth
of Skin Penetration
- 


3

Insert Lancet
- 

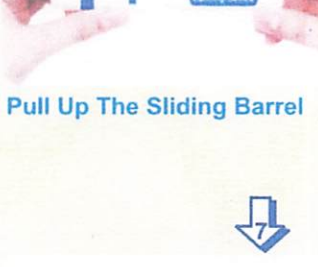
4

Unscrew
Protective
Cover
- 

5

Pull Up The Sliding Barrel
- 

6

Hear "Click" Sound
Release The Sleeve
- 

7

Screw
Puncturer's
Tip

Check Code Number



Insert Code Card



Turn On Automatically Insert Test Strip



Collect Blood Sample



Absorption



Display Result



Lampiran 10

Leaflet

OLAHRAGA JALAN KAKI



OLEH

ZAINAL AKLI

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2008**

Apa Olahraga Jalan Kaki Itu ?

Berjalan adalah suatu proses pergerakan lurus kedepan, gerakan badan didukung oleh kaki satu dan kemudian yang lain. Seperti gerakan badan atas mendukung kaki, kaki satu melangkah ke depan dan kaki yang lain mempersiapkan dukungan tahap berikutnya, satu kaki selalu berada tanah. (Rose J., 1994)

Berjalan kaki adalah satu cara yang baik agar tetap bugar tanpa mengalami resiko cedera atau membeli banyak peralatan khusus. Karena berjalan adalah bentuk olahraga paling alami, hampir semua orang bisa melakukannya dengan senang (Powell D.R., 2001).

Apa Manfaat olahraga Jalan Kaki ?

Berjalan bisa menjaga agar tubuh tetap bugar, karena berjalan dapat (Powell D.R., 2001) :

1. Mengembangkan kebugaran kardiovaskuler.
2. Menaikan jumlah kalori yang terbakar.
3. Meningkatkan kadar HDL (kolesterol baik) dan menurunkan kadar LDL (kolesterol jahat), menurunkan jumlah trigliserida (salah satu bentuk lemak yang beredar dalam aliran darah).
4. Meningkatkan kelenturan otot.
5. Membangun stamina tubuh.
6. Membantu pencernaan dan keteraturan pencernaan.
7. Membantu meredakan ketegangan.
8. Meningkatkan perasaan tenteram.

Bagaimana Cara Olahraga Jalan Kaki ?

Meski berjalan berkembang secara alamiah, kita dapat memaksimalkan rasa nyaman dan manfaat berjalan dengan melakukan :

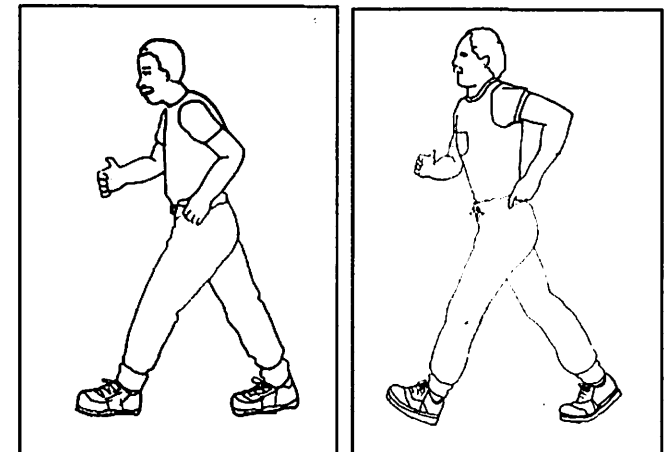
1. Peregangan otot selama beberapa menit sebelum dan sesudah berjalan.
2. Sikap tubuh saat berjalan merupakan sikap lanjutan dari sikap berdiri sempurna, yang ditambahkan dengan melangkahkan kaki ke depan dan pandangan selalu lurus ke depan, tidak tunduk atau terlalu mengangkat kepala. Dada senantiasa dibusungkan ke depan, bahu dalam keadaan *relaks*, datar, sama dan seimbang. Titik berat badan harus senantiasa seimbang dan berada di antara kedua kaki.
3. Langkah kaki diangkat setinggi 4-5 cm dari tanah pada jalan yang rata. Ujung kaki mengarah ke depan dengan lutut

dalam keadaan tidak tegang atau *relaks* dan selanjutnya mendaratkan kaki dengan menjatuhkan tumit terlebih dahulu disusul dengan menggerakkan telapak kaki hingga ujung kaki. Ujung kaki merupakan tumpuan terakhir pada sikap melangkah dan membuat gerakan menolak untuk memindah berat badan pada langkah berikutnya. Peletakkan tumit pada saat melangkah membentuk sudut kira-kira 30° antara ujung kaki dan tanah.

4. Pada saat melangkahkan kaki kedepan, titik berat badan berada pada kaki belakang dan secepat mungkin memindahkannya pada saat melangkahkan kaki berikutnya.
5. Pada saat kaki kanan melangkah ke depan, tangan kiri diayunkan ke depan dan sebaliknya. Ayunan kedua lengan membentuk sudut 90 derajat. Lutut agak

sedikit ditekuk pada saat melangkahkan kaki agar memberikan relaksasi pada persendian dan lipatan lutut, sehingga memberikan keleluasaan dalam bergerak.

6. Usahakan untuk menekan otot perut saat berjalan sehingga tubuh terasa tegak dan stabil.
7. Menarik napas dalam-dalam dan mengeluarkan udara secara penuh.
8. Mendinginkan badan dengan berjalan agak pelan selama 3 sampai 5 menit sebelum berhenti.



Cara berjalan yang salah Cara berjalan yang benar

Lampiran 11**Tabulasi Data penelitian**

No. Responden	Data Demografi				Kolesterol		
	Jenis Kelamin	Umur	Pendidikan terakhir	Pekerjaan	Sebelum	Sesudah	Selisih
1	1	2	1	2	262	180	82
2	2	1	1	1	201	159	42
3	2	2	2	1	236	161	75
4	2	2	4	5	213	179	34
5	1	3	4	5	203	151	52
6	2	2	3	1	208	135	73
7	2	1	3	1	209	150	59
8	1	3	3	5	234	159	75
9	2	1	1	1	221	177	44
10	2	1	1	1	207	145	62
11	1	1	2	2	262	179	83
12	2	1	1	1	207	176	31
13	1	4	4	5	215	167	48
14	2	2	3	1	231	159	72
15	2	1	1	1	209	154	55
16	2	2	1	1	204	144	60

Keterangan :**Jenis kelamin :**

- 1 = Laki-laki
2 = Perempuan

Umur :

- 1 = 41-50 tahun
2 = 51-60 tahun
3 = 61-70 tahun
4 = > 71 tahun

Pendidikan terakhir :

- 1 = SD
2 = SMP
3 = SMA
4 = Perguruan Tinggi

Pekerjaan :

- 1 = Ibu Rumah tangga
2 = Swasta
3 = PNS
4 = TNI/Polri
5 = Pensiunan

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kolesterol pre test	16	220.13	19.674	201	262
Kolesterol post test	16	160.94	14.210	135	180

T-Test**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Kolesterol pre test	220.13	16	19.674	4.918
Kolesterol post test	160.94	16	14.210	3.553

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Kolesterol pre test & Kolesterol post test	16	.564	.023

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Kolesterol pre test - Kolesterol post test	59.188	16.534	4.133	50.377	67.998	14.319	15	.000

Frequencies**Statistics**

	Jenis kelamin	Umur	Agama	Pendidikan terakhir	Pekerjaan
N Valid	16	16	16	16	16
Missing	0	0	0	0	0

Frequency Table

Jenis kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-laki	5	31.3	31.3	31.3
	Perempuan	11	68.8	68.8	100.0
	Total	16	100.0	100.0	

Umur

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	41 - 50 tahun	7	43.8	43.8	43.8
	51 - 60 tahun	6	37.5	37.5	81.3
	61 - 70 tahun	2	12.5	12.5	93.8
	> 70 tahun	1	6.3	6.3	100.0
	Total	16	100.0	100.0	

Agama

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Islam	16	100.0	100.0	100.0

Pendidikan terakhir

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SD	7	43.8	43.8	43.8
	SMP	2	12.5	12.5	56.3
	SMA	4	25.0	25.0	81.3
	Perguruan tinggi	3	18.8	18.8	100.0
	Total	16	100.0	100.0	

Pekerjaan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ibu Rumah Tangga	10	62.5	62.5	62.5
	Swasta	2	12.5	12.5	75.0
	Pensiunan	4	25.0	25.0	100.0
	Total	16	100.0	100.0	

DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN

Alat pemeriksaan kadar kolesterol total



Pemeriksaan kadar kolesterol darah pre test



Responden menandatangani *Informed Consent* (lembar persetujuan)

Kegiatan Olahraga Jalan Kaki



Pemeriksaan kadar kolesterol darah post test

