

LAPORAN PENELITIAN
DOSEN MUDA



**PENGARUH LATIHAN FISIK AEROBIK
INTENSITAS RINGAN DAN AEROBIK
INTENSITAS SEDANG TERHADAP PERUBAHAN
KADAR HDL-LDL KOLESTEROL**

Oleh
dr. NOVITA SARI HARAHAP
dr. ZULFAHRI

DIBAYAI OLEH DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL SESUAI DENGAN
SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN PENELITIAN
TAHUN ANGGARAN 2008 NOMOR : 003/SP2H/PP/DP2M/III/2008
TANGGAL 6 MARET 2008

FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
OKTOBER, 2008



RINGKASAN

INTENSITAS RINGAN DAN AEROBIK KADAR HDL-LDL KOLESTEROL

Latihan fisik yang sesuai dengan prinsip-prinsip latihan dapat mengembalikan keadaan yang menyimpang menjadi normal kembali. Pengaruh latihan fisik pada kesegaran jasmani maupun ketahanan tubuh dapat positif, negatif atau tidak berpengaruh, sangat tergantung dari intensitas, durasi dan frekuensi latihannya. Pengaruh latihan fisik terhadap kolesterol darah telah banyak diteliti dan terbukti bahwa latihan fisik mempunyai pengaruh terhadap kadar HDL-kolesterol dan LDL-kolesterol darah. Hal ini tercermin pada atlet yang terlatih mempunyai kadar HDL-kolesterol dalam darah yang lebih tinggi dan kadar LDL-kolesterol dalam darah yang lebih rendah dibanding non-atlet. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh latihan fisik aerobik intensitas ringan dan aerobik intensitas sedang terhadap perubahan kadar HDL- & LDL-kolesterol.

Penelitian ini termasuk penelitian *eksperimental laboratorium* dengan menggunakan rancangan *The Randomized Pre test-Post test Control Group Design*. Sampel dalam penelitian ini diambil dari mahasiswa jurusan Ilmu Keolahragaan FIK UNIMED. Metode sampling yang digunakan adalah *purposive random sampling* dengan besar sampel 30 orang untuk setiap kelompok. Jenis kelamin orang coba adalah laki-laki, umur orang coba 21-22 tahun. Secara *purposive random sampling* sampel dikelompokkan menjadi 2 kelompok masing-masing kelompok terdiri dari 30 sampel. Kelompok 1 adalah kelompok kelompok aerobik intensitas ringan (beban latihan 50-70% kemampuan maksimal naik turun bangku selama 4 menit) dan kelompok 2 adalah kelompok aerobik intensitas sedang (beban latihan 70-80% kemampuan maksimal naik turun bangku selama 4 menit). Sebelum dan setelah latihan fisik dilakukan pemeriksaan kadar HDL-LDL Kolesterol.

terjadi peningkatan kadar HDL-Kolesterol sebelum dan setelah latihan fisik aerobik intensitas ringan ($40,671 \pm 0,526$ - $47,236 \pm 0,62$) dan aerobik intensitas sedang ($41,196 \pm 0,278$ - $49,146 \pm 0,101$). Terjadi penurunan kadar LDL-Kolesterol sebelum dan setelah latihan fisik aerobik intensitas ringan ($102,681 \pm 0,357$ - $95,869 \pm 0,370$) dan aerobik intensitas sedang ($109,052 \pm 0,767$ - $97,707 \pm 0,520$).

Latihan fisik aerobik intensitas ringan dan sedang dapat meningkatkan kadar HDL-Kolesterol dan menurunkan kadar LDL-Kolesterol.

Kata kunci : Latihan Fisik, HDL-LDL, Kolesterol



PRAKATA

Puji dan syukur kehadirat Allah Yang Maha Kuasa karena dengan izinNya pelaksanaan penelitian "Pengaruh Latihan Fisik Aerobik Intensitas Ringan dan Aerobik Intensitas Sedang Terhadap Perubahan Kadar HDL, LDL, Kolesterol" dapat terlaksana dengan baik.

Dengan pelaksanaan penelitian ini maka dapat diketahui bahwa latihan fisik aerobik intensitas ringan dan sedang dapat meningkatkan kadar HDL Kolesterol dan menurunkan kadar LDL Kolesterol, jika dilakukan dengan dosis latihan yang cukup.

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada Dirjen Dikti c.q. DP214 yang telah membiayai kegiatan penelitian ini. Semoga apa yang diperoleh dari kegiatan ini dapat bermanfaat.

Medan, Oktober 2008

Peneliti,

dr. Novita Sari Harahap

NIP. 132 305049

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	1
KERANGKA KONSEP.....	1
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Latihan Fisik.....	4
2.2 Latihan Aerobik.....	4
2.3 Dosis Latihan.....	5
2.4 Kolesterol Darah.....	6
2.5 Sistem Transpor Kolesterol.....	9
2.6 Latihan Fisik Kadar HDL-LDL Kolesterol Darah.....	10
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	12
3.1 Tujuan Penelitian.....	12
3.2 Manfaat Penelitian.....	12
BAB IV METODE PENELITIAN.....	13
4.1 Rancangan Penelitian.....	13
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	13
4.3 Variabel Penelitian.....	13
4.4 Kerangka Konsep.....	14
4.5 Definisi Operasional.....	14
4.6 Prosedur Penelitian.....	15
4.7 Teknik & Pengolahan Data.....	16

4.8 Jadwal Penelitian..... 10

4.9 Kegiatan Kerja..... 10

BAB V. GUGI DAN PEMERIKSAAN..... 10

5.1 Hasil..... 10

5.2 Pembahasan..... 20

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN..... 27

6.1 Kesimpulan..... 27

6.2 Saran..... 50

DAFTAR PUSTAKA..... 28



DAFTAR TABEL

No	Nama	Jumlah	Halaman
	Menentukan Kadar DDT		9
2.	Jadwal Pelaksanaan Penelitian		16
	Intensitas Ringan		18
	Intensitas Sedang		19
	Acobik Intensitas Ringan dan Intensitas Sedang		20
	Intensitas Ringan		22
	Intensitas Sedang		22
	Acobik Intensitas Ringan dan Intensitas Sedang		23

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	kerangka Konsep	11
2.	kerangka Kerja	16
3.	Ladar HDL Kolesterol Pada Latihan Fisik Aerobik Intensitas Ringan	24
4.	L DL Kolesterol Pada Latihan Fisik Aerobik Intensitas Ringan	24
5.	L DL Kolesterol Pada Latihan Fisik Aerobik Intensitas Ringan	24
6.	L DL Kolesterol Pada Latihan Fisik Aerobik Intensitas Ringan	24

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Bentuk Perjanjian Kerja	10
2.	Bentuk Keterangan Telah Melakukan Penelitian dan di Laboratorium Fisiologi FIK UNIMED	2
3.	Hasil Uji Statistik Kadar LDL, HDL, Kolesterol	33

The table is overlaid on a grid of 28 UNIMED logos. Each logo is a circular emblem with a green and yellow flower in the center, surrounded by the text "UNIVERSITAS NEGERI MEDAN" and "UNIMED" at the bottom. The logos are arranged in a 7x4 grid.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Olahraga di masa kini mengambil peran aktif tidak hanya dalam hal meningkatkan prestasi dan kebugaran namun juga untuk meningkatkan derajat kesehatan. Dalam hal olahraga untuk mencegah terjadinya penyakit dan meredakan erat kaitannya dengan latihan, yaitu suatu proses yang sistematis atau suatu aktivitas yang dilakukan berulang-ulang dalam jangka waktu yang lama dengan meningkatkan beban latihan secara bertahap (Brooks, 1987; Bompa, 1994; Andreotti, et al, 2001; Thomas, 2001; El-Sayed, 2002). Agar latihan berpengaruh terhadap peningkatan daya tahan, maka intensitas latihan yang dilakukan harus berkisar antara 40-60% kapasitas kerja maksimal (Nossek, 1982; Harre, 1981 dan Bompa, 1994). Latihan fisik juga dapat menjadi modulator dalam pengelolaan pembuluh darah dan sirkulasi secara nonfarmakologis (Jeyamalar, 1994).

Berdasarkan temuan tim Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 1972, 1986, 1992, 1993 dan 1995 tentang penyakit jantung koroner pada masyarakat Jakarta menunjukkan adanya peningkatan prevalensi Penyakit Kardiovaskuler Aterosklerotik (PKVAS) yang menyolok sebagai penyebab kematian di Indonesia (Cokroprawiro, 1997). Penelitian epidemiologi menunjukkan adanya hubungan positif antara kadar kolesterol darah dengan angka kejadian PKVAS, juga antara kadar LDL, kolesterol dalam darah dengan penyakit *aterosclerosis*, sedangkan dilain sisi ada korelasi negatif yang signifikan antara HDL kolesterol dengan Penyakit Jantung Koroner (PJK). (Mc Gilvery and Robert, 1983)

Menurut peneliti terdahulu tingginya kadar LDL kolesterol dalam darah dapat dipakai sebagai prediktor terhadap resiko terjadinya PKVAS, sedangkan HDL kolesterol merupakan unsur protektor terhadap resiko terjadinya PKVAS (Miller, 1990; Angelopoulos, 1993; Sargowo, 1996). Latihan Fisik atau olahraga yang teratur dengan dosis yang tepat merupakan salah satu upaya untuk mencegah timbulnya PKVAS, hal ini didukung oleh hasil-hasil penelitian yang menunjukkan

bahwa latihan fisik ternyata dapat memperbaiki *dislipidemia*, yang menjadi penyebab terjadinya PKVAS (Jeyamalar 1994). Sampai saat ini telah banyak penelitian ilmiah yang dilakukan khususnya yang terkait dengan program latihan fisik untuk pengelolaan kolesterol darah dengan hasil yang masih bervariasi. Penelitian Cruise (1997) pada pria *Hypertension* yang diberi latihan aerobik dengan intensitas latihan 50% dan 80% dari maksimal oksigen uptake frekuensi 3 kali perminggu, selama 24 minggu menunjukkan adanya peningkatan kadar HDL kolesterol dan penurunan kadar LDL kolesterol serta trigliserida darah. Penelitian lain juga membuktikan bahwa latihan aerobik dapat meningkatkan kadar HDL kolesterol darah (Berimman, 1984; Sagive, 1994; Ponjoe, 1995) dan menurunkan kadar LDL kolesterol darah (Dashaies, 1983; Wibowo 1987; Yuanita, 1991; Ponjoe, 1995).

Sisamping itu ada penelitian lain yang menyatakan bahwa berbagai program latihan fisik belum sepenuhnya memberikan sumbangan yang berarti dalam upaya pengelolaan *dislipidemia*, bahkan dosis latihan fisik tertentu yang berat justru dapat menurunkan kualitas pembuluh darah akibat kemungkinan adanya pemaparan oksidan yang cukup tinggi (Thomson, 1982; Caffree, 199; Gervino, 1993).

Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil latihan fisik adalah dosis latihan yang meliputi intensitas, frekuensi, dan durasi latihan. Sejalan ini, protokol penelitian-penelitian yang terkait dengan metodologi latihan dilakukan menggunakan intensitas, frekuensi and durasi yang membutuhkan perhatian, tenaga dan waktu yang cukup bagi individu yang ingin melakukan sehingga dapat menjadi kendala bagi sebagian orang. Mengingat latihan fisik telah disepakati oleh para ahli sebagai pilar utama pencegahan terhadap penyakit gangguan pembuluh darah, maka keterkaitan antara pengaruh latihan fisik terhadap perbaikan kondisi fisik yang biasa dilakukan oleh masyarakat perlu mendapat perhatian.

Oleh karena itu perlu dikembangkan suatu alternatif latihan yang murah, aman, menyenangkan, tidak terlalu banyak menyita perhatian, tenaga, waktu dan efektif untuk memperbaiki profil lipid darah. Berdasar uraian diatas rancangan

penelitian ini mengkaji lebih jauh mengenai pengaruh latihan jalan intensitas rendah dengan *durasi* tertentu terhadap perubahan kadar HDL – LDL kolesterol darah. Selanjutnya, mengenai kadar HDL – LDL kolesterol darah dipandang sebagai hal yang penting dalam upaya penyusunan program latihan fisik untuk kesehatan dan kebugaran bagi masyarakat pembina umumnya sebelum program kebugaran, sehingga dapat memberikan advis secara teoritik tentang status komposisi kolesterol darah khususnya kadar HDL – LDL kolesterol terhadap nilai normal.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut :

- 1) Apakah latihan fisik aerobik intensitas ringan dapat meningkatkan kadar HDL kolesterol darah ?
- 2) Apakah latihan fisik aerobik intensitas ringan dapat menurunkan kadar LDL kolesterol darah ?
- 3) Apakah latihan fisik aerobik intensitas sedang dapat meningkatkan kadar HDL kolesterol darah?
- 4) Apakah latihan fisik aerobik intensitas sedang dapat menurunkan kadar LDL kolesterol darah ?

Hipotesis dari penelitian ini adalah Latihan fisik aerobik intensitas ringan dan intensitas sedang akan meningkatkan kadar HDL-kolesterol dan menurunkan kadar LDL kolesterol.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Latihan Fisik

Latihan fisik merupakan kegiatan fisik yang dilakukan secara sistematis dan berulang-ulang dalam jangka waktu yang panjang dengan meningkatkan beban secara bertahap dan bersifat individual yang bertujuan untuk membentuk kondisi fisiologik dan psikologik, sehingga dapat melaksanakan tugas dengan baik (Brooks, 1987). Secara fisiologis latihan fisik bertujuan untuk memperbaiki sistem dan fungsi organ agar dapat menghasilkan kinerja yang lebih baik, sehingga dapat berprestasi lebih baik (Bompa, 1994; Nossek, 1982). Di samping itu latihan fisik juga bertujuan untuk : (1) meningkatkan perkembangan fisik secara umum, (2) mengembangkan fisik secara khusus sesuai dengan tujuan olahraga tertentu, (3) menyempurnakan teknik olahraga tertentu (Bompa, 1994).

2.2 Latihan Aerobik

Latihan aerobik adalah aktifitas fisik dengan menggunakan energi dari sistem glikolisis aerobik. Dengan menggunakan sistem energi aerobik, latihan fisik dapat dilakukan dalam waktu yang cukup lama, yaitu lebih dari 3 menit (Fox, 1993). Kapasitas kerja secara aerobik ditentukan oleh kemampuan kerja paru dan jantung sebagai pompa darah keseluruh tubuh. Kapasitas ini dapat ditingkatkan melalui bentuk-bentuk latihan dengan beban ringan dan waktu yang lama (Bompa, 1994; Socakrman, 1989). Suatu bentuk latihan aerobik yang sederhana tetapi memenuhi syarat sebagai latihan untuk meningkatkan kebugaran adalah latihan naik turun bangku. Dengan mengatur intensitas dan waktu latihan naik turun bangku ini diharapkan memperoleh efek latihan aerobik (Fox, 1993; Bompa, 1994; Gyuton, 1999).

Secara umum pengertian latihan aerobik adalah program olahraga yang berlangsung lama dengan intensitas yang rendah. Latihan aerobik merupakan istilah yang digunakan atas dasar sistem energi utama (*Pre-dominant Energi Sistem*) yang dipakai oleh aktivitas fisik tertentu (Fox, 1993). Hal ini juga

berkaitan erat dengan aktivitas atau latihan yang dilakukan dengan adanya oksigen, yaitu adanya kemampuan pada yang bersangkutan untuk menggunakan oksigen yang cukup dalam memenuhi kebutuhan pada waktu latihan olahraga (Shangole and Mirkin, 1988).

Pada latihan aerobik sistem oksigen merupakan sumber energi yang dominan. Latihan ini merangsang kerja jantung, pembuluh darah dan paru. Jantung akan lebih kuat memompa dan lebih banyak dengan denyut yang makin kencang. Persediaan darah yang disalurkan keseluruh jaringan tubuh bertambah dan volume darah secara keseluruhan meningkat. Sedangkan paru memperoleh udara lebih banyak dengan usaha yang lebih kecil (Fox, 1993; Hazeldine, 1989). pengaruh latihan ini untuk mengukur dan meyakinkan, apakah telah cukup atau kurang dalam menerima porsi atau dosis latihan fisik.

Pada manusia latihan aerobik dapat dibedakan berdasarkan cara pelaksanaannya, yaitu: latihan yang terus-menerus (*continuu*), latihan interval dan latihan fitlek latihan dengan bermain-main kecepatan (Hazeldine, 1989). Latihan kontinyu dapat dipertahankan untuk waktu 30 menit atau lebih dan dapat dikategorikan dalam latihan untuk waktu lama. Pada latihan fisik jenis ini metabolisme energi yang bekerja terutama adalah sistem metabolisme aerobik, sedangkan bahan bakar yang digunakan terutama adalah karbohidrat dan lemak (Pate, 1984).

2.3 Dosis Latihan

Dosis latihan selalu terkait dengan intensitas, frekuensi, durasi latihan. Intensitas latihan sering diartikan sebagai besarnya beban yang harus ditanggung selama latihan dengan indikator jumlah denyutan meningkat tiap menitnya atau *heart rate* latihan. Frekuensi latihan adalah beberapa kali latihan dilakukan per minggu, dan lama (*duration*) latihan adalah berapa kali latihan dilakukan per minggu, dan lama latihan adalah berapa bulan atau berapa minggu program latihan dijalankan serta berapa lama latihan dilakukan setiap kali latihan (Soekarmoen, 1991; Bompa, 1994).

Intensitas, frekuensi dan lama latihan saling terkait dan mempengaruhi, bila intensitas tinggi (85% VO₂ max) lama latihan boleh 10-15 menit, sebaliknya bila intensitas rendah maka waktu latihan sebaiknya lama (15-60 menit). Pollock (1987) mengemukakan bahwa untuk meningkatkan daya tahan aerobik cukup 15-30 menit secara kontinyu. Pate (1984) mengemukakan bahwa latihan fisik 8 minggu secara terus menerus telah memberikan efek yang cukup berarti bagi atlet.

2.4 Kolesterol Darah

Kolesterol adalah salah satu bahan lemak (lipid) dalam darah yang terbentuk secara alamiah dalam tubuh. Kolesterol berguna sebagai selubung saraf dan untuk memproduksi hormon tertentu juga untuk membantu pencernaan makanan. Kolesterol dikirim ke seluruh tubuh melalui darah. Pada saat mengalir bersama darah, kolesterol membentuk ikatan dengan protein, disebut lipoprotein. Bila lipoprotein yang terbentuk memiliki kerapatan tinggi, maka disebut *High Density Lipoprotein* (HDL) atau kolesterol "baik". Disebut "baik" karena membantu membersihkan kolesterol dari pembuluh darah. Bila kerapatannya rendah, maka disebut *Low Density Lipoprotein* (LDL) atau kolesterol "jahat". Disebut "jahat" karena dapat teroksidasi menjadi radikal bebas dan berkumpul di dinding pembuluh darah (sering disebut plak), sehingga pembuluh darah menyempit dan otomatis aliran darah terhambat atau tidak lancar. Lama-lama pembuluh darah yang mengalirkan darah ke jantung dan otak akan tersumbat, akibatnya adalah jantung koroner dan stroke. Jadi tidak semua kolesterol berbahaya atau merugikan.

Kolesterol "jahat" merupakan masalah besar bagi kesehatan kita karena kolesterol "jahat" dapat menyebabkan penyempitan pembuluh darah. Pada saat pembuluh darah menyempit, maka untuk mengalirkan darah, membutuhkan tekanan yang lebih besar, kondisi ini disebut hipertensi (tekanan darah tinggi). Otomatis aliran darah menuju jantung dan otak juga menjadi terhambat, akibatnya menderita penyakit jantung koroner dan stroke.

Sebenarnya, tubuh kita sendiri menghasilkan kolesterol sekitar kurang lebih 80 %. Lalu bagaimana kolesterol dalam tubuh kita bisa bertambah? Seperti tidak sadar kita telah memasukkan banyak kolesterol ke dalam tubuh, kita melalui makanan yang kita makan. Makanan yang dapat meningkatkan kadar kolesterol antara lain adalah daging, kuning telur, mentega dan minyak goreng. Untuk kolesterol total, batas normalnya adalah di bawah 200 mg/dl, dengan nilai ambang batas 200 - 240 mg/dl. Batas normal kolesterol LDL adalah 130 mg/dl, dengan nilai ambang batas 130 -160 mg/dl. Nilai normal kolesterol di atas 45 mg/dl, dengan ambang batas 35 - 45 mg/dl.

Kolesterol tidak akan berbahaya selama kita tidak mengundangnya masuk ke dalam tubuh kita. Bila kita bisa menerapkan pola hidup sehat dalam hidup kita, maka kemungkinan besar kita dapat terhindar dari berbagai penyakit terutama yang berbahaya. Kita dapat membatasi kolesterol melalui disiplin makanan yang kita makan. Misalnya dengan menghindari makanan berlemak, seperti daging merah, kuning telur, mentega dan minyak goreng. Hal ini bukan berarti kita tidak boleh makan makanan tersebut, tapi sebaiknya tidak makan makanan tersebut secara berlebihan. Selain itu, pola hidup sehat juga mencakup gaya hidup sehat, seperti berolah raga secara rutin, karena dengan berolahraga maka lemak yang dapat menyempitkan pembuluh darah akan diolah menjadi energi. Jagalah berat badan agar tetap dalam batas ideal.

Kolesterol merupakan salah satu lipid yang tidak larut dalam air, untuk itu kolesterol dalam darah diangkut dalam bentuk *lipoprotein* (David, 1987). *Lipoprotein* adalah suatu partikel dengan struktur tertentu, disebut "pseudomicel" yang mempunyai susunan sebagai berikut : bagian permukaan mempunyai muatan (*polar*) yang terdiri dari spesifik peptida (*Apoprotein*) dan *lipid* (kolesterol bebas dan *fosfolipida*); bagian tengah atau inti tidak bermuatan (*non polar*) yang terdiri dari trigliserida dan kolesterol ester.

Dengan teknik *ultrasentrifugasi*, lipoprotein dapat diidentifikasi menjadi fraksi-fraksi, yaitu (Harper, 1996) : *Chylomicron*, *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL), *Intermediate Density Lipoprotein* (IDL), *Low Density Lipoprotein* (LDL), *High Density Lipoprotein* (HDL). Kolesterol merupakan lipid terbanyak

dalam LDL dan HDL, sedangkan trigliserida (TG) merupakan lipid terbanyak dalam CMVLDL dan VLDL (Harper, 1996). Kolesterol tubuh diperoleh dari makanan (sumber kolesterol eksogen) dan juga diperoleh dari hati oleh hati (sumber kolesterol endogen).

Kolesterol terutama di sintesis di hati dan usus halus di dalam sitoplasma dan mikrosom melalui 3 tahap (David, 1987) yaitu: Tahap 1: pembentukan mevalonat dari asetil Ko-A, Tahap 2: pembentukan squalen dari mevalonat, tahap 3: pembentukan kolesterol dari squalen. Selbihnya transport kolesterol dilaksanakan melalui 2 sistem dasar transport kolesterol, yang meliputi: pertama transport kolesterol eksogen dan kedua hadala transport endogen. Transport eksogen dimulai dari pengangkutan lemak dalam makanan pasca pencernaan akan direabsorpsi dalam usus halus dan ditranspor dalam bentuk kilomikron yang terutama mengandung TG dan sejumlah kecil ester kolesterol.

Apolipoprotein utama dari kilomikron adalah *Apo B48*. Setelah kilomikron masuk ke dalam sirkulasi darah, selanjutnya akan menangkap Apo-E dan Apo-CII merupakan kofaktor dari *lipoprotein lipase* (LPL, enzim yang menghidrolisis TG menjadi asam lemak + gliserol), akibatnya kadar TG menurun sehingga kilomikron mengecil secara progresif menjadi *remnant-chylomicron* yang lebih banyak mengandung ester-kolesterol. Selanjutnya kilomikron remnant akan masuk ke hati melalui reseptor kilomikron remnant yang difasilitasi oleh Apo-E yang mempunyai afinitas tinggi terhadap reseptor kilomikron remnant (Walden, 1994). sistem kedua adalah tran kilomikron remnantpor kolesterol endogen, dimana VLDL di ekresi oleh hati ke sirkulasi darah. kaya akan TG dan mengandung Apo-B100, Apo-E dan Apo-Cs. Di dinding kapiler sel otot dan jaringan lemak VLDL ini akan mengalami lipolisis oleh lipoprotein lipase, akibatnya akan terbentuk partikel VLDL-remnant yang kaya akan ester kolesterol, sedangkan TG dan Apo E menurun. Selanjutnya VLDL-remnant dan reseptor LDL, sebagian VLDL-remnant akan dihidrolisis oleh *Hepatic lipase* (HL) dan terbentuklah LDL, melalui proses *enocytosis* diambil oleh hati dan jaringan perifer melalui peran reseptor LDL, sedangkan sisa LDL akan diabsorpsi oleh jaringan melalui resptor lain, yaitu *scavenger-receptor* (Walden, 1994).

Partikel HDL disintesis di hati dan usus halus, dalam bentuk *diskoid* yang belum mengandung TG didalam intinya, partikel ini disebut *nascent HDL*, yang terdiri dari dua lapis fosfolipid, apolipoprotein dan beberapa kolesterol yang belum teresterifikasi (Gordon, 1989). Setelah masuk dalam plasma, partikel HDL akan masuk ruang interstisial dan mengikat permukaan fibroblis, sel endotel, sel otot polos dan makroag (Assmann,1990). Selanjutnya HDL akan mengalami kolesterol bebas dari sel ini, kemudian akan mengalami esterifikasi yang memerlukan peran dari enzim *Lechitin-Cholesterol-Acyl-Transferase* (LCAT) dan membawanya pada inti HDL. Akumulasi terus menerus dari ester kolesterol ini akan mengubah bentuk HDL yang semula diskoid menjadi sferis yang makin lama makin besar. Selanjutnya sebagian besar ester kolesterol ini ditransfer ke kilomikron dan VLDL oleh *Cholesterol-Ester-Transfer-Protein* (CETP). Melalui mekanisme kerja HDL inilah kolesterol di jaringan perifer akan ditransport kembali (Reverse). Dengan demikian HDL dapat berperan mencegah atau memindahkan deposit kolesterol pada dinding dan hal ini telah didukung oleh berbagai penelitian eksperimental in vivo (Gordon, 1977).

Tabel 1. Nilai-nilai Kadar HDL

Level	Level /	Interpretation
<40	<1.03	Low HDL cholesterol, heightened risk for heart disease, <50 is the value for women
40–59	1.03–1.52	Medium HDL level
>60	>1.55	High HDL level, optimal condition considered protective against heart disease

Sumber : American Heart Association, NIH and NCEP

2.5 Sistem Transpor Kolesterol

Transpor Kolesterol Eksogen

Lemak dalam makanan selalu mengalami pencernaan akan diabsorpsi dalam usus halus dan ditranspor dalam bentuk *kilomikron* yang terutama mengandung TG dan sejumlah kecil ester kolesterol. *Apolipoprotein* utama dari kilomikron adalah *ApoB48*. Setelah kilomikron masuk dalam sirkulasi darah,

selanjutnya akan menangkap Apo-E dan Apo-CII merupakan kofaktor dari *lipoprotein lipase* (LPL, enzim yang menghidrolisis TG menjadi asam lemak di serot), akibatnya kadar TG menurun sehingga kilomikron mengesat secara progresif menjadi *remnant-Chylomicron* (kilomikron-remnant) yang lebih banyak mengandung ester kolesterol.

Selanjutnya kilomikron-remnant akan masuk ke hati melalui reseptor kilomikron-remnant yang difasilitasi oleh Apo-E yang mempunyai afinitas tinggi terhadap reseptor kilomikron-remnant (Walden, 1994)

Transpor Kolesterol Endogen

VLDL disekresi oleh hati ke sirkulasi darah, kaya akan TG dan mengandung Apo-B100, Apo-E dan Apo-C. Di dinding kapiler sel otot dan jaringan lemak, VLDL-remnant yang kaya akan ester-kolesterol, sedangkan TG dan Apo-E menurun. Selanjutnya VLDL-remnant dan reseptor LDL, sebagian VLDL-remnant akan dihidrolisis oleh *hepatic lipase* (HL) dan terbentuklah LDL, melalui proses *endocytosis* diambil oleh hati dan jaringan perifer melalui peran reseptor LDL, sedangkan sisa LDL akan diabsorpsi oleh jaringan melalui reseptor lain (reseptor non-LDL), yaitu *scavenger-receptor* (reseptor pemberantas) (Walden, 1994).

2.6 Latihan Fisik Kadar HDL-LDL Kolesterol Darah

Latihan fisik yang sesuai dengan prinsip-prinsip latihan dapat mengembalikan keadaan yang menyimpang menjadi normal kembali (Seaton, 1974). Pengaruh latihan fisik pada kesehatan jasmani maupun ketahanan tubuh dapat positif, negatif atau tidak berpengaruh, sangat tergantung dari intensitas, durasi dan frekuensi latihannya (Mackinnon, 1992; Hoffman, 1994).

Latihan aerobik yang benar dapat mempengaruhi struktur mikroskopik dan susunan biokimia tubuh, meningkatkan jumlah *myoglobin*, meningkatkan kapasitas oksidasi karbohidrat dan lemak, meningkatkan jumlah dan diameter mitokondria, meningkatkan berbagai aktifitas enzim yang diperlukan untuk siklus Krebs (creb cycle) dan tranfer elektron serta enzim untuk lipolisis (Fox, 1988;

Brooks, 1986). Pengaruh latihan fisik terhadap kolesterol darah telah banyak diteliti dan terbukti bahwa latihan fisik mempunyai pengaruh terhadap kadar HDL-kolesterol dan LDL-kolesterol darah. Hal ini termasuk pada atlet yang terlatih mempunyai kadar HDL-kolesterol dalam darah yang lebih tinggi dan kadar LDL-kolesterol dalam darah yang lebih rendah dibanding non-atlet (Lehtonen, 1978; Rotkis, 1982).

Menurut Nielson (1980) peningkatan kadar HDL-kolesterol pada latihan fisik disebabkan adanya peningkatan aktifitas LPL, sehingga terjadi peningkatan katabolisme lipoprotein yang kaya akan TG, sehingga mempercepat pemindahan komponen-komponen bagian permukaan dari lipoprotein ke HDL. Peningkatan kadar HDL akibat latihan disebabkan adanya penggunaan lemak sebagai sumber energi, sehingga terjadi penurunan TG dan VLDL yang akhirnya menyebabkan HDL meningkat (Leaf, 1991), mungkin juga disebabkan adanya penurunan aktifitas *hepatic lipase* (HL) dan peningkatan aktifitas LCAT (Kuusi, 1982; Peltonen, 1981). Desiana (1993) dalam laporan penelitian mengemukakan adanya beberapa teori yang mencoba menerangkan mekanisme terjadinya peningkatan HDL-kolesterol darah akibat latihan fisik : (1) Latihan fisik akan meningkatkan aktifitas enzim LPL, pada jaringan otot dan jaringan lemak, yang mengakibatkan katabolisme VLDL meningkat, sehingga akhirnya akan meningkatkan kadar HDL dalam plasma, karena komponen hasil katabolisme VLDL merupakan salah satu pembentuk HDL. (2) Latihan fisik akan menurunkan aktifitas enzim *Hepatic-Triglycerida-Hidrolase* dalam hati, sehingga menghambat katabolisme HDL.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang permasalahan dan rumusan di atas, penelitian secara umum bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan fisik aerobik intensitas ringan dan aerobik intensitas sedang terhadap perubahan kadar HDL, LDL, kolesterol.

3.2 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya teori dan metodologi latihan serta menambah pemahaman mengenai latihan fisik yang terkait dengan perubahan substansi darah khususnya kadar HDL-LDL, kolesterol.

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian *eksperimental* *laboratorium* dengan menggunakan rancangan *The Randomized Pre test-Post test Control Group Design*. Sampel dalam penelitian ini diambil dari mahasiswa jurusan Ilmu Keolahraan FIK UNIMED. Metode sampling yang digunakan adalah *purposive random ampling* dengan besar sampel 30 orang untuk setiap kelompok. Jenis kelamin orang coba adalah laki-laki, umur orang coba 21-22 tahun, Status kesehatan ditentukan oleh pemeriksaan dokter olahraga ditandai dengan surat keterangan dokter, tinggi dan berat badan diukur untuk menentukan proses *matching*.

4.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi Fakultas Ilmu Keolahraan UNIMED. Waktu Penelitian dilaksanakan kurang lebih selama 8 bulan.

4.3 Variabel Penelitian

4.3.1 Variabel bebas : latihan fisik aerobik intensitas ringan 50 - 70 %
Hrmax, latihan fisik aerobik intensitas sedang 70 -
80% Hrmax.

4.3.2 Variabel terikat : kadar HDL Kolesterol dan kadar LDL Kolesterol

4.3.3 Variabel kendali : Jenis kelamin, Umur, Tinggi Badan, Berat Badan, Diet, aktivitas perkuliahan, Status Kesehatan.

4.4 Kerangka Konsep



Gambar 1. Kerangka Konsep

4.5 Definisi Operasional

Latihan fisik aerobik intensitas ringan adalah suatu latihan fisik yang dilakukan dengan naik turun bangku setinggi 20 inch (50,8 cm) selama 4 menit dengan DN (denyut nadi) 50-70% dari H_{max} cara perhitungan Conconi (Rushall, BS, 1990).

Latihan fisik aerobik intensitas sedang suatu latihan fisik yang dilakukan dengan naik turun bangku setinggi 20 inch (50,8 cm) selama 4 menit dengan DN (denyut nadi) 70-80% dari H_{max} cara perhitungan Conconi (Rushall, BS, 1990).

Kadar HDL dan LDL Kolesterol darah yang dimaksud pada penelitian ini adalah kadar HDL Kolesterol dalam darah manusia coba yang diambil secara intrvena yang terkandung dalam darah yang diperiksa sesuai dengan *automatic analyser (resistency electric-impedance dan volumetric metering)* dengan satuan mg/dl di Laboratorium Fisiologi Fakultas Ilmu Keolahragaan UNIMED.

4.6 Prosedur Penelitian

Alat dan perlengkapan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1) Timbangan, 2) Meteran Tinggi badan, 3) *Stop watch* digital merk *citizen* 2 buah, 4) *Heart rate* monitor 5 buah, 5) Tabung pemusing, 6) Alat pemusing (*centrifuge*), 7) Botol kecil 5 ml.

Pemeriksaan kadar HDL-LDL Kolesterol darah diperiksa di Laboratorium Fisiologi Fakultas Ilmu Keolahragaan UNIMED dengan *automatic analyzer (resistenc, electrhonic-empedancy dan volumtric matering)*.

Secara *purposive random sampling* sampel dikelompokkan menjadi 2 kelompok masing-masing kelompok terdiri dari 30 sampel. Kelompok 1 adalah kelompok kelompok aerobik intensitas ringan (beban latihan 50-70% kemampuan maksimal naik turun bangku selama 4 menit) dan kelompok 2 adalah kelompok aerobik intensitas sedang (beban latihan 70-80% kemampuan maksimal naik turun bangku selama 4 menit).

Program latihan ini dilakukan dengan naik turun bangku setinggi 20 inch (50,8 cm) selama 4 menit. Setiap pertemuan (1 set latihan) terdiri dari 4 repetisi dengan interval istirahat 4 menit. Frekuensi latihan 3 kali/minggu dan berlangsung selama 12 minggu. Data kemampuan maksimal naik turun bangku selama 4 menit adalah data terakhir saat sampel tidak mampu melakukan latihan naik turun bangku selama 4 menit.

Sebelum diberi perlakuan terlebih dahulu semua sampel dikondisikan terhadap lingkungan penelitian selama satu minggu. Semua kelompok dilakukan pre-test dengan pengambilan darah secara *intravena* setelah puasa 12 jam untuk pemeriksaan terhadap kadar HDL-LDL Kolesterol darah saat istirahat untuk mengetahui nilai normal.

Setelah melakukan latihan selama 12 minggu maka dilakukan post-test yang terdiri dari pemeriksaan kadar HDL-LDL kolesterol darah. Sebelum pemeriksaan darah sampel dikondisikan istirahat selama 2 hari istirahat latihan, puasa 12 jam dan diambil darah melalui *intravena*. Pengambilan sampel darah untuk menghitung kadar HDL-LDL kolesterol darah.

4.7 Teknik Pengolahan Data

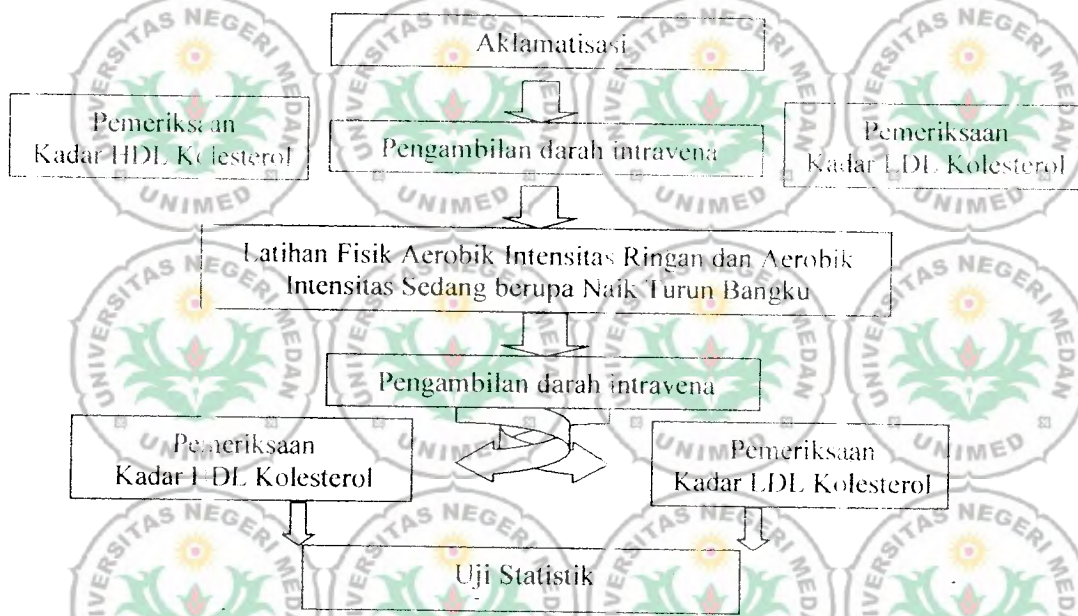
Setiap data yang didapat terlebih dulu ditentukan distribusinya dengan uji Normalitas. Apabila data berdistribusi normal akan dilakukan uji ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95% (taraf signifikansi 5%), sedangkan apabila data berdistribusi tidak normal akan dilanjutkan dengan uji non parametrik.

4.8 Jadwal Penelitian

Tabel 2. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Jenis Kegiatan	Bulan							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Persiapan	√							
2. Pelaksanaan		√						
3. Pengolahan Data					√			
4. Penulisan Laporan Akhir							√	√

4.9 Kerangka Kerja



Gambar 2. Kerangka Kerja

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil

5.1.1. Karakteristik Subyek Penelitian

Subyek pada penelitian ini adalah mahasiswa Jurusan Ilmu Keolahragaan FK UNIMED. Metode sampling yang digunakan adalah *purposive random sampling* dengan besar sampel 30 orang untuk setiap kelompok. Jenis kelamin orang coba adalah laki-laki, umur orang coba 21-22 tahun. Status kesehatan ditentukan oleh pemeriksaan dokter olahraga ditandai dengan surat keterangan dokter. Tinggi dan berat badan diukur untuk menentukan proses *matching*. Pada subyek diberikan perlakuan berupa latihan fisik aerobik intensitas ringan (beban latihan 50-70% kemampuan maksimal naik turun bangku selama 4 menit) dan kelompok aerobik intensitas sedang (beban latihan 70-80% kemampuan maksimal naik turun bangku selama 4 menit). Sebelum dan setelah perlakuan dilakukan pemeriksaan kadar HDL-LDL, Kolesterol. Penelitian dilakukan selama 8 (delapan) bulan di Laboratorium Fisiologi Fakultas Ilmu Keolahragaan UNIMED.

5.1.2.1 Pengaruh Latihan Fisik Aerobik Intensitas Ringan terhadap

Kadar HDL Kolesterol

Sebelum dan setelah melakukan latihan fisik aerobik intensitas ringan dilakukan pemeriksaan kadar HDL Kolesterol dan didapat hasil seperti pada tabel 5 berikut.

Tabel 3 Distribusi Kadar HDL Kolesterol Pada Latihan Fisik Aerobik Intensitas Ringan

No. Subjek	Kadar HDL Sebelum Aerobik Int. Ringan (mg/dl)		Kadar HDL Setelah Aerobik Int. Ringan	
	Mean	SD	Mean	SD
1	40,50		42,40	
2	40,33		42,30	
3	39,60		42,15	
4	39,57		43,00	
5	41,22		41,88	
6	40,76		41,98	
7	40,55		42,25	
8	40,23		42,40	
9	40,80		42,36	
10	41,02		41,88	
11	41,06		42,50	
12	40,55		42,13	
13	40,60		42,23	
14	40,70		42,30	
15	41,16	40,671	42,40	42,236
16	40,20	0,526	41,75	0,261
17	39,88		42,15	
18	40,65		41,80	
19	41,55		41,90	
20	41,65		42,40	
21	40,85		42,25	
22	41,00		42,30	
23	39,98		42,50	
24	40,24		42,41	
25	41,25		42,00	
26	40,86		42,15	
27	40,98		42,05	
28	41,37		42,45	
29	40,34		42,50	
30	40,70		42,30	

Pada tabel 3 di atas didapatkan bahwa nilai rata-rata kadar HDL Kolesterol sebelum dan setelah latihan fisik aerobik intensitas ringan mengalami penurunan (40.671 - 42.236). Selanjutnya dilakukan uji ANOVA seperti terlihat pada tabel 5 di bawah ini.

5.1.2.2 Pengaruh Latihan Fisik Aerobik Intensitas Sedang terhadap Kadar HDL Kolesterol

sebelum dan setelah melakukan latihan fisik aerobik intensitas sedang dilakukan pemeriksaan kadar HDL Kolesterol dan didapat hasil seperti pada tabel 4 berikut.

Tabel 4 Distribusi Kadar HDL Kolesterol Pada Latihan Fisik Aerobik Intensitas Sedang

No. Subjek	Kadar HDL Sebelum Aerobik Int. Sedang (mg/dl)		Kadar HDL Setelah Aerobik Int. Sedang	
	Mean	SD	Mean	SD
1	41,20		49,20	
2	41,00		49,30	
3	41,30		49,25	
4	41,10		49,15	
5	40,88		48,98	
6	40,90		48,90	
7	41,15		49,30	
8	40,98		49,50	
9	41,30		49,25	
10	41,10		49,10	
11	41,60		49,00	
12	41,05		49,10	
13	41,00		49,15	
14	40,78		48,80	
15	40,88	41,196	48,90	49,146
16	42,00		49,20	
17	41,70		49,15	
18	41,30		49,18	
19	41,50		49,28	
20	40,98		49,40	
21	41,10		49,10	
22	41,25		49,00	
23	41,40		49,30	
24	41,50		49,28	
25	41,35		49,17	
26	41,00		49,28	
27	41,05		48,90	
28	41,25		48,98	
29	40,88		49,17	
30	41,40		49,10	

Pada tabel 4 di atas didapatkan bahwa nilai rata-rata kadar HDL Kolesterol sebelum dan setelah latihan fisik aerobik intensitas sedang mengalami penurunan (41,196 - 49,146). Selanjutnya dilakukan uji ANOVA seperti terlihat pada tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Hasil Uji ANOVA Kadar HDL Sebelum dan Setelah Latihan Fisik Aerobik Intensitas Ringan dan Intensitas Sedang

Multiple Comparisons
LSD

(I) KLP PERLAKUAN	(J) KLP PERLAKUAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
PRE RINGAN	POST RINGAN	-1,5640*	,08643	,000	-1,7352	-1,3928
	POST SEDANG	-,5243*	,08643	,000	-,6955	-,3431
	POST SEDANG	-8,4740*	,08843	,000	-8,6452	-8,3028
POST RINGAN	PRE RINGAN	1,5640*	,08643	,000	1,3928	1,7352
	PRE SEDANG	1,0397*	,08643	,000	,8685	1,2109
	POST SEDANG	-6,9100*	,08643	,000	-7,0812	-6,7388
PRE SEDANG	POST RINGAN	-,5243*	,08643	,000	-,6955	-,3431
	POST RINGAN	-1,0397*	,08643	,000	-1,2109	-,8685
	POST SEDANG	-7,9497*	,08643	,000	-8,1209	-7,7785
POST SEDANG	PRE RINGAN	8,4740*	,08643	,000	8,3028	8,6452
	POST RINGAN	6,9100*	,08643	,000	6,7388	7,0812
	PRE SEDANG	7,9497*	,08643	,000	7,7785	8,1209

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Berdasarkan tabel 5 diatas, terjadi perubahan kadar HDL, Kolesterol sebelum dan setelah latihan fisik aerobik intensitas ringan dan intensitas sedang, yaitu meningkat secara bermakna ($p=0,000$), sedangkan peningkatan kadar HDL Kolesterol dibandingkan antara setelah latihan fisik aerobik intensitas ringan dan aerobik intensitas sedang berbeda secara bermakna ($p=0,000$)

5.1.2.3 Pengaruh Latihan Fisik Aerobik Intensitas Ringan terhadap

Kadar LDL Kolesterol

sebelum dan setelah melakukan latihan fisik aerobik intensitas ringan dilakukan pemeriksaan kadar LDL Kolesterol dan didapat hasil seperti pada tabel 6 berikut.

Tabel 6 Distribusi Kadar LDL Kolesterol Pada Latihan Fisik Aerobik Intensitas Ringan

No. Subjek	Kadar LDL Sebelum Aerobik Int. Ringan (mg/dl)		Kadar LDL Setelah Aerobik Int. Ringan	
	Mean	SD	Mean	SD
1	102.35		95.40	
2	102.00		95.20	
3	102.66		95.70	
4	102.56		95.55	
5	102.78		95.67	
6	102.34		96.20	
7	102.00		96.00	
8	102.74		95.77	
9	102.65		95.67	
10	102.35		96.22	
11	102.65		95.79	
12	102.76		95.78	
13	102.93		96.12	
14	102.62		95.89	
15	102.95	102.681	95.45	95.869
16	102.48		95.48	
17	102.73		95.68	
18	102.85		95.89	
19	102.68		95.70	
20	102.98		96.15	
21	103.56		95.70	
22	102.35		95.87	
23	102.38		95.77	
24	102.90		95.79	
25	102.70		95.70	
26	103.55		95.96	
27	103.15		96.72	
28	102.36		96.75	
29	102.68		95.79	
30	102.75		96.70	

Pada tabel 6 di atas didapatkan bahwa nilai rata-rata kadar LDL Kolesterol sebelum dan setelah latihan fisik aerobik intensitas ringan mengalami peningkatan (102.681 - 95.869). Selanjutnya dilakukan uji ANOVA seperti terlihat pada tabel 8 di bawah ini.

5.1.2.4 Pengaruh Latihan Fisik Aerobik Intensitas Sedang terhadap

Kadar LDL Kolesterol

sebelum dan setelah melakukan latihan fisik aerobik intensitas sedang dilakukan pemeriksaan kadar LDL Kolesterol dan didapat hasil seperti pada tabel 7 berikut.

Tabel 7 Distribusi Kadar LDL Kolesterol Pada Latihan Fisik Aerobik Intensitas Sedang

No. Subjek	Kadar LDL Sebelum Aerobik Int. Sedang		Kadar LDL Setelah Aerobik Int. Sedang	
	mg/dl	Mean	Mean	SD
1	109.89		91.25	
2	108.97		92.57	
3	109.78		92.58	
4	108.32		92.00	
5	108.11		92.77	
6	108.90		92.28	
7	108.32		92.86	
8	110.78		92.68	
9	110.76		93.12	
10	108.90		92.17	
11	109.95		92.15	
12	109.76		92.89	
13	108.99		93.17	
14	108.21	109.052	93.50	0.767
15	108.55		92.707	
16	108.29		92.86	
17	109.33		92.35	
18	109.25		93.39	
19	108.67		93.28	
20	110.17		92.36	
21	108.25		92.89	
22	108.99		92.87	
23	108.90		92.90	
24	108.75		93.06	
25	108.92		92.12	
26	109.91		92.15	
27	108.21		92.98	
28	108.22		92.30	
29	109.25		92.80	
30	108.27		93.48	
			93.44	

Pada tabel 4 di atas didapatkan bahwa nilai rata-rata kadar LDL Kolesterol sebelum dan setelah latihan fisik aerobik intensitas sedang mengalami peningkatan (109.052 ~ 92.707). Selanjutnya dilakukan uji ANOVA seperti terlihat pada tabel 8 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Uji ANOVA Kadar LDL Sebelum dan Setelah Latihan Fisik Aerobik Intensitas Ringan dan Intensitas Sedang

Multiple Comparisons

LSD

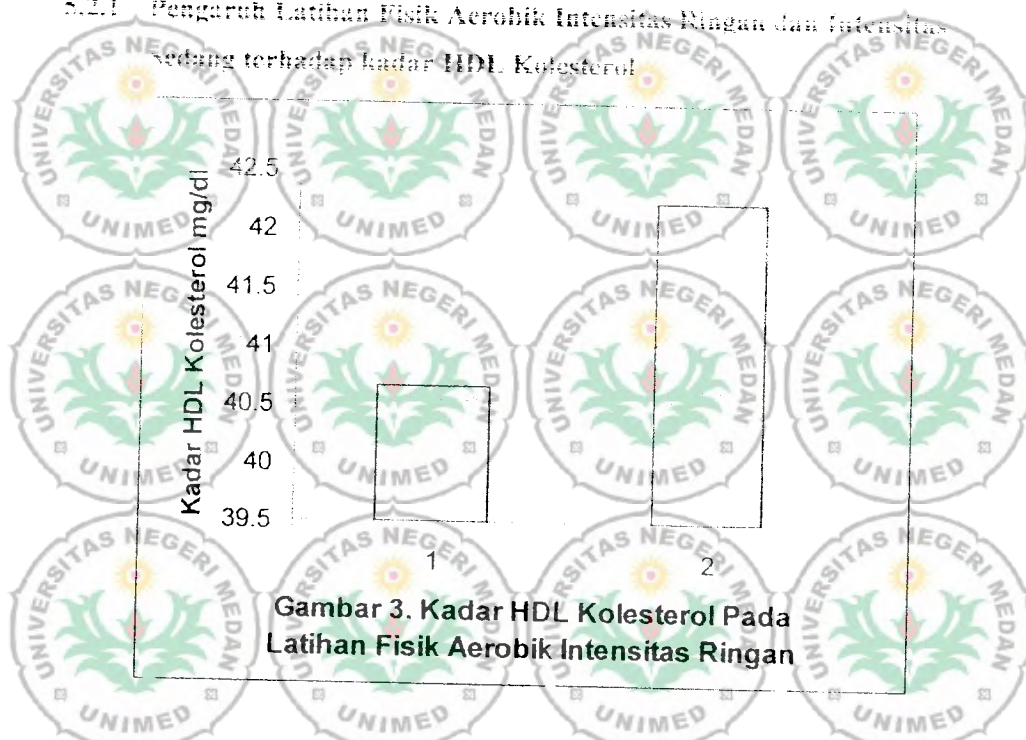
(I) KLP PERLAKUAN	(J) KLP PERLAKUAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
PRE RINGAN	POST RINGAN	6,8127*	13685	,000	6,5416	7,0837
	POST SEDANG	-6,3710	13685	,000	6,6470	-6,1000
POST RINGAN	PRE RINGAN	6,8127*	13685	,000	7,0837	6,5416
	PRE SEDANG	13,1837*	13685	,000	-3,4547	12,9125
PRE SEDANG	PRE RINGAN	6,3710*	13685	,000	2,8903	3,4324
	POST RINGAN	13,1837*	13685	,000	6,1000	6,6420
POST SEDANG	POST RINGAN	16,3450*	13685	,000	12,9126	13,4547
	POST SEDANG	-9,9740*	13685	,000	-6,0740	-16,6160
POST RINGAN	PRE RINGAN	-9,9740*	13685	,000	-10,2450	-9,7030
	PRE SEDANG	-3,1613*	13685	,000	3,4324	-2,8903
POST SEDANG	PRE RINGAN	-16,3450*	13685	,000	-16,6160	-16,0740
	PRE SEDANG					

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Berdasarkan tabel 8 diatas, terjadi perubahan kadar LDL Kolesterol sebelum dan setelah latihan fisik aerobik intensitas ringan dan intensitas sedang, yaitu menurun secara bermakna ($p=0,000$), sedangkan penurunan kadar LDL Kolesterol dibandingkan antara setelah latihan fisik aerobik intensitas ringan dan aerobik intensitas sedang berbeda secara bermakna ($p=0,000$).

5.2 Pembahasan

5.2.1 Pengaruh Latihan Fisik Aerobik Intensitas Ringan dan Intensitas sedang terhadap kadar HDL Kolesterol



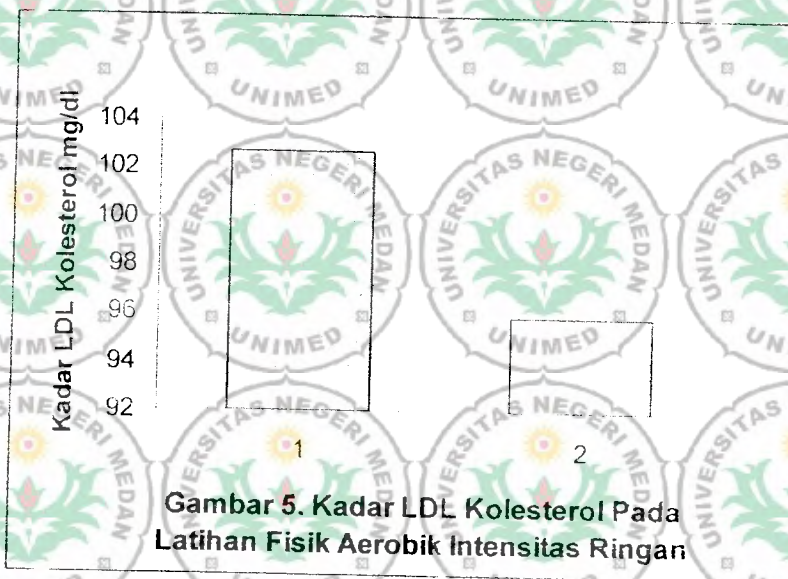
Gambar 3. Kadar HDL Kolesterol Pada Latihan Fisik Aerobik Intensitas Ringan



Gambar 4. Kadar HDL Kolesterol Pada Latihan Fisik Aerobik Intensitas Sedang

Berdasarkan hasil perhitungan statistik diatas dapat diartikan bahwa dengan latihan fisik aerobik intensitas ringan dan intensitas sedang, dalam waktu 12 minggu kadar HDL Kolesterol pada mahasiswa laki-laki mengalami perubahan yang bermakna secara statistik yaitu terjadi peningkatan. Mekanisme terjadinya peningkatan HDL-kolesterol darah akibat latihan fisik : (1) Latihan fisik akan meningkatkan aktifitas enzim LPL pada jaringan otot dan jaringan otot dan jaringan lemak, yang mengakibatkan katabolisme VLDL meningkat, sehingga akhirnya akan meningkatkan kadar HDL dalam plasma, karena komponen hasil katabolisme VLDL merupakan salah satu pembentuk HDL; (2) Latihan fisik akan menurunkan aktifitas enzim *Hepatic-Triglycerida-Hidrolase* dalam hati, sehingga menghambat katabolisme HDL.

5.2.2 Pengaruh Latihan Fisik Aerobik Intensitas Ringan dan Intensitas Sedang terhadap kadar LDL Kolesterol



Gambar 5. Kadar LDL Kolesterol Pada Latihan Fisik Aerobik Intensitas Ringan



Gambar 6. Kadar LDL Kolesterol Pada Latihan Fisik Aerobik Intensitas Sedang

Berdasarkan hasil perhitungan statistik diatas dapat ditafsirkan bahwa dengan latihan fisik aerobik intensitas ringan dan intensitas sedang dalam waktu 12 minggu, kadar LDL Kolesterol pada masing-masing kelompok mengalami perubahan yang bermakna secara statistik yaitu terjadi penurunan.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

- 6.1.1. Latihan fisik aerobik intensitas ringan berpengaruh terhadap peningkatan kadar HDL Kolesterol secara signifikan.
- 6.1.2. Latihan fisik aerobik intensitas sedang berpengaruh terhadap peningkatan kadar HDL Kolesterol secara signifikan.
- 6.1.3. Latihan fisik aerobik intensitas ringan berpengaruh terhadap penurunan kadar LDL Kolesterol secara signifikan.
- 6.1.4. Latihan fisik aerobik intensitas sedang berpengaruh terhadap penurunan kadar LDL Kolesterol secara signifikan.

6.2 Saran

- 6.2.1. Untuk melakukan latihan aerobik intensitas rendah, khususnya pada mahasiswa hendaknya memperhatikan dosis latihan yang memadai.
- 6.2.2. Selalu memperhatikan jumlah cairan tubuh yang keluar selama latihan, sebab jika cairan keluar terlalu banyak secara hematologis kurang menguntungkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Assman G, and Funke G. 1990. HDL metabolism and atherosclerosis. *J Clin Invest* 105: 15-20.
- Bompa JI. 1994. Theory and methodology of training, the key to athletic performance. 3rd ed. IOWA: Kendall Hunt publishing Company. pp:264.
- Brooks GA and Fahey TD. 1987. Exercise Physiology : Human Bioenergetic and Its applications. New York : John Welley and Sons. pp: 33-87.
- Caffery JM, Braden DS and Strong WB. 1991. Sudden cardiac death in young athletes. *Am J Dis-Child* : 145-177.
- Gokoprawiro Askandar. 1997. Guloheirsar: Syndrome-10 ten guidelines healthy life prevention of atherosclerosis. Pada simposium chalange in the management of hypercholesterolemia. Surabaya, 9 Maret.
- Crouse SF, O'Brien BC; Grandjean PW, et.al. 1997. Training intensity, blood lipid, and apolipoproteins in men with high cholesterol. *J Appl Physiol*. 83:1:270-277.
- David WM. 1996. Harper's Review of biochemistry, 22.th. Ed large medical publication, Singapore: 249-252.
- Gordon DJ, et.al. 1989. High density lipoprotein the clinical implication of recent studies. *N Engl J Med*. 321 : 1311-1316.
- Guyton C and Hall JE. Textbook of Medical Physiology. 9th ed. Philadelphia. W.B. Saunders Company. pp.425-434. 1996
- Hazeldine R, Fitness for sport, Grewoos Press. Melborough, pp: 251-295.
- Higgins JE and Kluiboum AP, 1985. Introduction to randomized clinical trial. Carolina: Family Health International. pp: 24-35.
- Hoffman and Pederson BK, 1994. Exercise and the Immune System: a model of the stress response. *J Immunol T Elsevier-Trend J*. 15 (8) Cambridge
- Jeyaamalar R, 1994. Hyperlipidemia: Importance and management. *Med Digest*. 12 (3) :1-13.
- Juanita D. 1991. Pengaruh latihan erobik dan anerobik terhadap profil lipid pada tikus rattus norwegia wistar. Tesis. Unair Surabaya.

Leaf DA. 1991. Exercise and nutrition in preventive cardiology. Brown and Benchmark, Los Angeles : 107-120

Shangol LMM and Mirkin. 1988. *Women and Exercise: Physical and Sport Medicine*. F.A Davis Company, Philadelphia, pp. 146-150

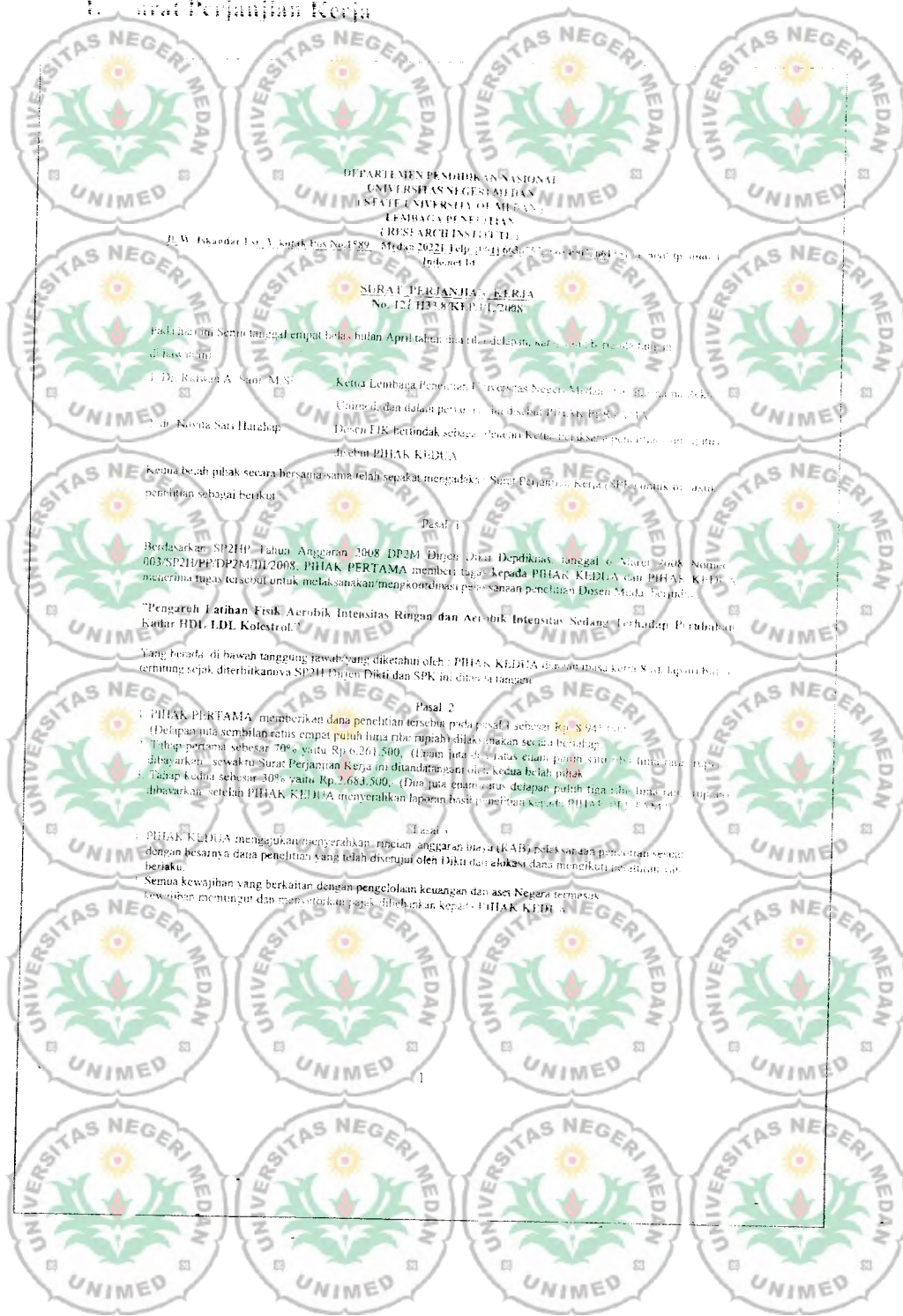
Soekarni R. 1991. *Energi dan Sistem Energi pre-olahraga pada olahraga*. Jakarta, KONIPusat : 8-33

Walden CC and Heggie RA. 1994. Apolipoprotein-E in hyperlipidemia. *Ann Intern Med*. 120 : 1026-1036.



DAFTAR LAMPIRAN

1. Surat Perjanjian Kerja





Pasal 5
 1. Apabila PIHAK PERTAMA tidak dapat menyelesaikan penelitian, maka PIHAK KEDUA wajib menyerahkan laporan penelitian tersebut kepada PIHAK PERTAMA. Apabila PIHAK PERTAMA tidak dapat menyelesaikan penelitian, maka PIHAK KEDUA wajib menyerahkan laporan penelitian tersebut kepada PIHAK PERTAMA.
 2. Apabila PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA sama-sama tidak dapat menyelesaikan penelitian, maka PIHAK KEDUA wajib menyerahkan laporan penelitian tersebut kepada PIHAK PERTAMA.
 3. Apabila PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA sama-sama tidak dapat menyelesaikan penelitian, maka PIHAK KEDUA wajib menyerahkan laporan penelitian tersebut kepada PIHAK PERTAMA.
 4. Apabila PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA sama-sama tidak dapat menyelesaikan penelitian, maka PIHAK KEDUA wajib menyerahkan laporan penelitian tersebut kepada PIHAK PERTAMA.
 5. Apabila PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA sama-sama tidak dapat menyelesaikan penelitian, maka PIHAK KEDUA wajib menyerahkan laporan penelitian tersebut kepada PIHAK PERTAMA.
 6. Apabila PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA sama-sama tidak dapat menyelesaikan penelitian, maka PIHAK KEDUA wajib menyerahkan laporan penelitian tersebut kepada PIHAK PERTAMA.
 7. Apabila PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA sama-sama tidak dapat menyelesaikan penelitian, maka PIHAK KEDUA wajib menyerahkan laporan penelitian tersebut kepada PIHAK PERTAMA.
 8. Apabila PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA sama-sama tidak dapat menyelesaikan penelitian, maka PIHAK KEDUA wajib menyerahkan laporan penelitian tersebut kepada PIHAK PERTAMA.
 9. Apabila PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA sama-sama tidak dapat menyelesaikan penelitian, maka PIHAK KEDUA wajib menyerahkan laporan penelitian tersebut kepada PIHAK PERTAMA.
 10. Apabila PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA sama-sama tidak dapat menyelesaikan penelitian, maka PIHAK KEDUA wajib menyerahkan laporan penelitian tersebut kepada PIHAK PERTAMA.

Pasal 6
 1. Apabila PIHAK KEDUA tidak dapat menyelesaikan pelaksanaan penelitian Dosen Muda ke-2 dan ketiga pasal 1 di atas, maka PIHAK KEDUA wajib menyerahkan laporan pelaksanaan penelitian tersebut kepada PIHAK PERTAMA dan wajib bertanggung jawab menyelesaikan.
 2. Apabila sampai batas waktu masa penelitian ini berakhir PIHAK KEDUA belum dapat menyerahkan laporan penelitian kepada PIHAK PERTAMA, maka PIHAK KEDUA dikenakan denda sebesar 1% terhadap dana yang telah dibayarkan 5% dari seluruh jumlah dana penelitian yang diterima sesuai dengan pasal 7.
 3. Bagi peneliti yang tidak dapat menyelesaikan kewajibannya dalam talang anggaran penelitian dan proses penelitian. Biaya telah berakhir, maka seluruh dana yang belum cair yang belum sempat dicairkan, divetakan langsung dari PIHAK KEDUA harus membayar denda sebagaimana tersebut diatas kepada Kas Negara.
 4. Dalam hal PIHAK KEDUA tidak dapat memenuhi perjanjian pelaksanaan penelitian Dosen Muda PIHAK KEDUA wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterima kepada PIHAK PERTAMA, dan selanjutnya diserahkan kembali ke Kas Negara.

Pasal 7
 1. Laporan hasil penelitian yang tersebut dalam pasal 4 harus memuat ketentuan sbb:
 a. Bentuk kuarto
 b. Warna cover disesuaikan dengan ketentuan yang ditetapkan Ditjen DIKTI
 c. Dibawahi bagian kulit cover depan ditulis : Dibayar oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Dosen Muda, dan mencantumkan Hibah Bersaing dan Hibah Pasca Nomor : 003/SP211/PP/DP2M/III/2008 & Maret 2008
 d. Dibagian dalam lembar penyelesaian laporan akhir dituliskan Surat Perjanjian Kerja (SPK) di bawah pasal 4 (Pendanaan dan jangka penelitian) Nomor : 127/1111/8-1/PP/2008 tanggal 14 April 2008

Pasal 8
 Hak Cipta penelitian tersebut ada pada PIHAK KEDUA, sedangkan untuk pengagendaan dan pengurusan laporan hasil penelitian berada dalam PIHAK PERTAMA.

Pasal 9
 Surat perjanjian kerja ini dibuat rangkap 2 (dua), dimana dua buah diantaranya dibebani materai sesuai dengan ketentuan yang berlaku yang pembiayaannya dibebankan kepada PIHAK KEDUA, satu rangkap untuk PIHAK PERTAMA, satu rangkap untuk PIHAK KEDUA, dan selanjutnya akan digunakan bagi pihak yang berkepentingan untuk keperluan.

Hal-hal yang belum diatur dalam Surat Perjanjian Kerja ini akan ditentukan kemudian oleh kedua belah pihak.

PIHAK PERTAMA
 Dr. Rajab A. Sidi, M.Si
 NIP. 19711111111111111

PIHAK KEDUA
 dr. NORTA SARI HANINDA
 NIP. 19711111111111111

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Surat Perjanjian Kerja.....	29
2.	Pernyataan Telah Melakukan Penelitian dari Laboratorium Fisiologi FIK UNIMED.....	30
3.	Hasil Uji Statistik Kadar HDL, LDL Kolesterol.....	31

2. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
(STATE UNIVERSITY OF MEDAN)
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
(FACULTY OF SPORT SCIENCES)

William Iskandar, Psi.V. Kotak Pos No. 1589 Medan 21221. Telp. (061) 6525912 Fax. (061) 6525972

**SURAT KETERANGAN
TELAH MELAKUKAN PENELITIAN**
NO : 003/Lab.Fisiologi/2008

Yang menerangkan dibawah ini Kepala Laboratorium Fisiologi FIK UNIMED, menerangkan bahwa :

Nama : Dr. Novita Sari Harahap, M.kes
NIP : 132.305.049
Fakultas : FIK UNIMEd

Adalah benar telah selesai melakukan penelitian di laboratorium fisiologi FIK-UNIMED, dengan judul : "**Pengaruh Latihan Fisik Aerobik intensitas Ringan Dan Intensitas Sedang Terhadap Kadar LDL/HDL Cholesterol.**"

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 01 September 2008

Kepala Laboratorium
Fisiologi FIK UNIMED

Dr. Zulfachri
NIP : 132.206.089

3. Hasil Uji Statistik

3.1. Nilai LDL Kolesterol Pada Latihan Fisik Aerobik Intensitas Ringan dan Peringkat Intensitas Sedang

		Descriptive		
PRE RINGAN	PRE RINGAN	Mean	102,448	102,448
		95% Confidence Interval for Mean	102,448	102,448
		Lower Bound	102,448	102,448
		Upper Bound	102,448	102,448
		5% Trimmed Mean	102,448	102,448
		Median	102,448	102,448
		Variance	102,448	102,448
		Std. Deviation	102,448	102,448
		Minimum	102,448	102,448
		Maximum	102,448	102,448
		Range	102,448	102,448
		Interquartile Range	102,448	102,448
		Skewness	102,448	102,448
POST RINGAN	POST RINGAN	Kurtosis	1,129	833
		Mean	95,807	95,807
		95% Confidence Interval for Mean	95,807	95,807
		Lower Bound	95,807	95,807
		Upper Bound	95,807	95,807
		5% Trimmed Mean	95,807	95,807
		Median	95,807	95,807
		Variance	95,807	95,807
		Std. Deviation	95,807	95,807
		Minimum	95,807	95,807
		Maximum	95,807	95,807
		Range	95,807	95,807
		Interquartile Range	95,807	95,807
PRE SEDANG	PRE SEDANG	Skewness	1,011	427
		Kurtosis	1,115	833
		Mean	105,053	105,053
		95% Confidence Interval for Mean	105,053	105,053
		Lower Bound	105,053	105,053
		Upper Bound	105,053	105,053
		5% Trimmed Mean	105,053	105,053
		Median	105,053	105,053
		Variance	105,053	105,053
		Std. Deviation	105,053	105,053
		Minimum	105,053	105,053
		Maximum	105,053	105,053
		Range	105,053	105,053
Interquartile Range	105,053	105,053		
POST SEDANG	POST SEDANG	Skewness	1,457	427
		Kurtosis	1,752	833
		Mean	92,7073	92,7073
		95% Confidence Interval for Mean	92,7073	92,7073
		Lower Bound	92,7073	92,7073
		Upper Bound	92,7073	92,7073
		5% Trimmed Mean	92,7073	92,7073
		Median	92,7073	92,7073
		Variance	92,7073	92,7073
		Std. Deviation	92,7073	92,7073
		Minimum	92,7073	92,7073
		Maximum	92,7073	92,7073
		Range	92,7073	92,7073
Interquartile Range	92,7073	92,7073		
		Skewness	556	427
		Kurtosis	556	833

Tests of Normality

	KLP PERLAKUAN	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRE RINGAN	PRE RINGAN	.034	30	.200	.999	30	.000
POST RINGAN	POST RINGAN	.034	30	.200	.999	30	.000
PRE SEDANG	PRE SEDANG	.100	30	.030	.999	30	.010
POST SEDANG	POST SEDANG	.110	30	.020	.999	30	.010

a. This is a lower bound of the true significance.

b. Lilliefors Significance Correction.

Oneway

Descriptive

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
PRE RINGAN	30	102.6613	35.731	6.6527	102.6479	102.6148	102.00	103.5
POST RINGAN	30	95.8687	36.969	6.6743	95.7366	96.0006	95.20	96.7
PRE SEDANG	30	109.0523	76.743	14.011	108.7593	109.3333	98.70	110.0
POST SEDANG	30	92.7073	51.996	9.9457	92.5130	92.9015	91.25	93.50
Total	120	100.0774	63.9995	5.6056	98.5278	101.2270	91.25	110.70

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	(Combined)	4780.836	3	1593.612	5672.955	.000
	Linear Term	420.258	1	420.258	1496.037	.000
	Contrast Deviation	4360.579	2	2180.289	7761.414	.000
Within Groups		32.586	116	.281		
Total		4813.422	119			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: DLKLMPK

LSD

(I) KLP PERLAKUAN		(J) KLP PERLAKUAN		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
							Lower Bound	Upper Bound
PRE RINGAN	POST RINGAN			6.8127*	1.3685	.000	6.5416	7.0837
	PRE SEDANG			-6.3710*	1.3685	.000	-6.6420	-6.1000
	POST SEDANG			9.9740*	1.3685	.000	9.7030	10.2450
POST RINGAN	PRE RINGAN			-6.8127*	1.3685	.000	-7.0837	-6.5416
	PRE SEDANG			-13.1837*	1.3685	.000	-13.4547	-12.9126
	POST SEDANG			3.1613*	1.3685	.000	2.8903	3.4324
PRE SEDANG	PRE RINGAN			6.3710*	1.3685	.000	6.1000	6.6420
	POST RINGAN			13.1837*	1.3685	.000	12.9126	13.4547
	POST SEDANG			16.3450*	1.3685	.000	16.0740	16.6160
POST SEDANG	PRE RINGAN			-9.9740*	1.3685	.000	-10.2450	-9.7030
	POST RINGAN			-3.1613*	1.3685	.000	-3.4324	-2.8903
	PRE SEDANG			-16.3450*	1.3685	.000	-16.6160	-16.0740

*. The mean difference is significant at the .05 level.

3.2. Kadar HDL Kolesterol Pada Latihan Fisik Aerobik Intensitas Ringan dan Aerobik Intensitas Sedang

		Description		Statistic	Std. Error
PRE PERLAKUAN	PRE RINGAN	Mean		41 6247	0 0602
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	41 4247	
			Upper Bound	41 8247	
		5% Trimmed Mean		41 6747	
		Median		41 7000	
		Variance		27	
		Std. Deviation		5 2586	
		Minimum		40 50	
		Maximum		41 60	
		Range		1 10	
		Interquartile Range		1 225	
		Skewness		2 90	427
		Kurtosis		2 14	833
		POST RINGAN	POST RINGAN	Mean	
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound			42 1377	
	Upper Bound			42 3337	
5% Trimmed Mean				42 2285	
Median				42 2750	
Variance				1 069	
Std. Deviation				1 0339	
Minimum				41 75	
Maximum				43 00	
Range				1 25	
Interquartile Range				1 625	
Skewness				3 56	427
Kurtosis				1 231	833
PRE SEDANG	PRE SEDANG			Mean	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	41 0923	
			Upper Bound	41 2997	
		5% Trimmed Mean		41 1784	
		Median		41 1250	
		Variance		0 77	
		Std. Deviation		2 761	
		Minimum		40 75	
		Maximum		42 00	
		Range		1 25	
		Interquartile Range		1 675	
		Skewness		3 950	427
		Kurtosis		1 005	833
		POST SEDANG	POST SEDANG	Mean	
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound			49 0955	
	Upper Bound			49 2058	
5% Trimmed Mean				49 1452	
Median				49 1600	
Variance				0 26	
Std. Deviation				1 6105	
Minimum				48 80	
Maximum				49 50	
Range				0 70	
Interquartile Range				2 700	
Skewness				1 173	427
Kurtosis				1 152	833

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a	Shapiro-Wilk	Sig.	
			Asymp. Sig.	Exact Sig.
KLP PERILAKUAN	.123	.982	.30	.000
PRE RINGAN	.123	.982	.30	.000
POST RINGAN	.123	.982	.30	.000
PRE SEDANG	.123	.982	.30	.000
POST SEDANG	.123	.982	.30	.000

a. Lilliefors Significance Correction.

Oneway

Descriptive

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
PRE RINGAN	30	40.6717	52590	0.9602	40.4753	40.8680	39.57	41.62
POST RINGAN	30	42.2357	26199	0.4781	42.1328	42.3385	39.75	43.05
PRE SEDANG	30	41.1833	27491	0.4498	41.0723	41.2957	40.76	42.09
POST SEDANG	30	49.1467	18105	0.2940	49.0959	49.2008	48.80	49.50
Total	120	43.3122	3.44484	3.1447	42.6685	43.9345	39.57	49.50

ANOVA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1399.169	3	466.390	4162.205	.000
Linear Term	891.747	1	891.747	7958.225	.000
Contrast Deviation	507.422	2	253.711	2264.195	.000
Within Groups	12.998	116	.112		
Total	1412.167	119			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: HDL KLMFK
LSD

(I) KLP PERILAKUAN	(J) KLP PERILAKUAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
PRE RINGAN	POST RINGAN	-1.5640*	.08643	.000	-1.7352	-1.3928
	PRE SEDANG	-.5243*	.08643	.000	-.6955	-.3531
	POST SEDANG	-8.4740*	.08643	.000	-8.6452	-8.3028
POST RINGAN	PRE RINGAN	1.5640*	.08643	.000	1.3928	1.7352
	PRE SEDANG	1.0397*	.08643	.000	.8685	1.2109
	POST SEDANG	6.9100*	.08643	.000	7.0812	6.7388
PRE SEDANG	PRE RINGAN	5.243*	.08643	.000	5.3531	6.955
	POST RINGAN	-1.0397*	.08643	.000	-1.2109	-.8685
	POST SEDANG	-7.9497*	.08643	.000	-8.1209	-7.7785
POST SEDANG	PRE RINGAN	8.4740*	.08643	.000	8.3028	8.6452
	POST RINGAN	6.9100*	.08643	.000	6.7388	7.0812
	PRE SEDANG	7.9497*	.08643	.000	7.7785	8.1209

* The mean difference is significant at the .05 level.

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
(STATE UNIVERSITY OF MEDAN)
LEMBAGA PENELITIAN
(RESEARCH INSTITUTE)

Jl. W. Iskandar, Pstr. Y. kotak Pos No.1589 - Medan 20221 Telp. (061) 6636757, 6614002, 6613319 e-mail: unimed@unimed.ac.id, unimed@id

SURAT PERJANJIAN KERJA
No. 127/TH3.8/KEP/PL/2008

Pada hari ini Senin tanggal empat belas bulan April tahun dua ribu delapan, kami yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Dr. Ri Iwan A. Sami, M.Si Ketua Lembaga Penelitian Universitas Negeri Medan, dan atas nama Rektor Unimed, dan dalam perjanjian ini disebut PIHAK PERTAMA.
2. dr. Noxita Sari Harahaj Dosen FIK bertindak sebagai Peneliti Ketua pelaksana penelitian, selanjutnya disebut PIHAK KEDUA.

Kedua belah pihak secara bersama-sama telah sepakat mengadakan Surat Perjanjian Kerja (SPK) untuk melaksanakan penelitian sebagai berikut

Pasal 1

Berdasarkan SP2HP Tahun Anggaran 2008 DP2M Dirjen Dikti Depdiknas, tanggal 6 Maret 2008 Nomor : 003/SP2H/PP/DP2M/II/2008, PIHAK PERTAMA memberi tugas kepada PIHAK KEDUA dan PIHAK KEDUA menerima tugas tersebut untuk melaksanakan/mengkoordinasi pelaksanaan penelitian Dosen Muda, berjudul :

"Pengaruh Latihan Fisik Aerobik Intensitas Ringan dan Aerobik Intensitas Sedang Terhadap Perubahan Kadar HDL-LDL Kolesterol."

Yang berada di bawah tanggung jawab yang diketahui oleh : PIHAK KEDUA dengan masa kerja 8 (delapan) bulan, dihitung sejak diterbitkannya SP2H Dirjen Dikti dan SPK ini ditanda tangani.

Pasal 2

1. PIHAK PERTAMA memberikan dana penelitian tersebut pada pasal 1 sebesar Rp. 8.945.000,- (Delapan juta sembilan ratus empat puluh lima ribu rupiah) dilaksanakan secara bertahap.
2. Tahap pertama sebesar 70% yaitu Rp.6.261.500,- (Enam juta dua ratus enam puluh satu ribu lima ratus rupiah) dibayarkan sewaktu Surat Perjanjian Kerja ini ditandatangani oleh kedua belah pihak.
3. Tahap kedua sebesar 30% yaitu Rp.2.683.500,- (Dua juta enam ratus delapan puluh tiga ribu lima ratus rupiah) dibayarkan setelah PIHAK KEDUA menyerahkan laporan hasil penelitian kepada PIHAK PERTAMA.

Pasal 3

1. PIHAK KEDUA mengajukan/menyerahkan rincian anggaran biaya (RAB) pelaksanaan penelitian sesuai dengan besarnya dana penelitian yang telah disetujui oleh Dikti dan alokasi dana mengikuti peraturan yang berlaku.
2. Semua kewajiban yang berkaitan dengan pengelolaan keuangan dan aset Negara termasuk kewajiban memungut dan menyetorkan pajak dibebankan kepada PIHAK KEDUA.

Pasal 4

1. PIHAK KEDUA harus menyelesaikan penelitian serta menyerahkan laporan hasil penelitian Dosen Muda kepada PIHAK PERTAMA sebagaimana yang dimaksud dalam pasal 1 selanjutnya dan menyertakan 1 (satu) rangkai sebanyak 8 (delapan) e-emplar, dalam bentuk "Hard Copy" disertai dengan 2 (dua) buah file elektronik "Soft Copy" yang berisi laporan hasil penelitian dan naskah artikel ilmiah hasil penelitian dalam format "Microsoft Word (.doc)".
2. Sebelum laporan akhir penelitian diselesaikan, PIHAK KEDUA wajib melakukan diseminasi hasil penelitian melalui forum yang diorganisir oleh Lembaga Penelitian UNIMED yang pembiayaannya dibebankan kepada PIHAK KEDUA.
3. Bahan seminar atau karya disampaikan ke Lembaga Penelitian Unimed sebanyak 5 (lima) e-emplar, dan satu setengah spanduk ukuran ke-arto, disertai file elektronik dalam format MICROSOFT WORD.
4. Bukti Pengeluaran keuangan menjadi arsip pada PIHAK KEDUA atau PIHAK LAIN yang berkepentingan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Pasal 5

1. Apabila PIHAK KEDUA tidak dapat menyelesaikan pelaksanaan penelitian Dosen Muda sesuai dengan pasal 4 di atas, maka PIHAK KEDUA wajib menyerahkan pelaksanaan penelitian tersebut kepada pengganti yang dianggap mampu menyelesaikannya.
2. Apabila sampai batas waktu masa penelitian ini berakhir PIHAK KEDUA belum menyerahkan hasil penelitian kepada PIHAK PERTAMA, maka PIHAK KEDUA dikenakan denda sebesar 1% perhari dan setinggi-tingginya 5% dari seluruh jumlah dana penelitian yang diterima sesuai dengan pasal 2.
3. Bagi peneliti yang tidak dapat menyelesaikan kewajibannya dalam tahun anggaran berjalan dan proses pencairan Biaya telah berakhir, maka seluruh dana yang belum cair yang belum sempat dicairkan dinyatakan hangus dan PIHAK KEDUA harus membayar denda sebagaimana tersebut diatas kepada Kas Negara.
4. Dalam hal PIHAK KEDUA tidak dapat memenuhi perjanjian pelaksanaan penelitian Dosen Muda PIHAK KEDUA wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterima kepada PIHAK PERTAMA untuk selanjutnya disetorkan kembali ke Kas Negara.

Pasal 6

Laporan hasil penelitian yang tersebut dalam pasal 4 harus memenuhi ketentuan sbb:

- a. Bentuk kuarto
- b. Warna cover disesuaikan dengan ketentuan yang ditetapkan Dirjen Dikti
- c. Dibawah bagian Judul/cover depan ditulis "Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Dosen Muda, Fundamental, Hibah Bersaing dan Hibah Pasca Nomor : 003/SP2H/PP/DP2M-III/2008 6 Maret 2008.
- d. Dibagian dalam lembar pengesahan laporan akhir dituliskan Surat Perjanjian Kerja (SPK) di bawah point 5 (Pendanaan dan jangka penelitian) Nomor :127/H33.8/KEP/PL/2008 tanggal 14 April 2008.

Pasal 7

Hak Cipta penelitian tersebut ada pada PIHAK KEDUA, sedangkan untuk penguasaan dan penyebaran laporan hasil penelitian berada dalam PIHAK PERTAMA.

Pasal 8

Surat perjanjian kerja ini dibuat rangkap 5 (lima), dimana dua buah diantaranya dibubuhi materai sesuai dengan ketentuan yang berlaku yang pembiayaannya dibebankan kepada PIHAK KEDUA, satu rangkap untuk PIHAK PERTAMA, satu rangkap untuk PIHAK KEDUA, dan selainnya akan digunakan bagi pihak yang berkepentingan untuk diketahui.

Hal-hal yang belum diatur dalam Surat Perjanjian Kerja ini akan ditentukan kemudian oleh kedua belah pihak.

PIHAK PERTAMA
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIMED
Dr. Kidwan A. Sani, M.Si
NIP.131726147

PIHAK KEDUA
dr. Novita Sari Harahap
NIP.132305409

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA

Judul : Pengaruh Latihan Fisik Aerobik Intensitas Ringan dan Aerobik Intensitas Sedang Terhadap Perubahan Kadar HDL – LDL Kolesterol

2 Ketua Peneliti

2.1 Data Pribadi

a. Nama Lengkap

b. Jenis Kelamin

c. NIP/Golongan

d. Srata/Jab. Fungsional

e. Jabatan Struktural

f. Fakultas/Jurusan

g. Bidang Ilmu

h. Alamat Kantor

i. Telepon/Faks/E-mail

j. Alamat Rumah

k. Telepon/Faks/E-mail

2.2 Mata Kuliah Yang Lampu dan jumlah sks

a. Mata Kuliah I

b. Mata Kuliah II

c. Mata Kuliah III

d. Mata Kuliah IV

2.3 Penelitian Terkini

a. Judul Penelitian I

2 sks
2 sks
2 sks
2 sks

2.4 Penelitian Terkini II
Judul Penelitian II

3 Lokasi Penelitian

4 Jangka Waktu Penelitian

5 Pembinaan

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

6.1.5.45.000

Metan Oktober 2008
Ketua Peneliti,
Dr. Novita Sari Harahap
NIP. 132305049

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan
UNIMED
Drs. Basyaruddin Djuay, M.Pes
NIP. 132000429

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian UNIMED
Dr. Ridwan Abdul Samad
NIP. 131722614

Assisten Ahli
Perencana
132305049/ IIIIC

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli

Asisten Ahli