

## Pengaruh Latihan Aerobik terhadap Peningkatan Kadar High Density Lipoprotein pada Atlet Aerobic Gymnastics

Mohammad Arif Ali\*

Diterima: Oktober 2013. Disetujui: November 2013. Dipublikasikan: Desember 2013  
© Universitas Negeri Semarang 2013

**Abstrak** Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh latihan aerobik terhadap peningkatan kadar high density lipoprotein dalam darah pada atlet aerobic gymnastics provinsi Jawa Tengah. Metode penelitian eksperimental dengan desain penelitian one group pretest-posttest dengan perlakuan berupa pemberian senam aerobik dengan intensitas 75-85% dari DN Maks, durasi latihan 45-60 menit dan frekuensi latihan 3-5 kali per minggu selama 8 minggu. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh atlet aerobic gymnastics provinsi Jawa Tengah. Teknik pengambilan data dengan purposive sample, diperoleh 6 sampel atlet aerobic gymnastics. Variabel penelitian ini latihan aerobik dan kadar high density lipoprotein (HDL) (mg/dl). Untuk menganalisa perbedaan perubahan kadar kolesterol HDL pada dua kelompok digunakan analisis T test. Ada perbedaan bermakna pada kadar HDL antara sebelum dan sesudah latihan aerobikkelompok,  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , yaitu  $4.663 > 2.571$ . Latihan aerobik mampu meningkatkan kadar high density lipoprotein dalam darah pada atlet aerobic gymnastics provinsi Jawa Tengah sebesar 3.34 mg/dl atau 7.47%. Kesimpulan: latihan aerobik berpengaruh pada peningkatan kadar high density lipoprotein.

**Kata Kunci:** latihan aerobik, high density lipoprotein

**Abstract** The purpose of this study was to determine the effect of aerobic exercise on the increased levels of high-density lipoprotein in the blood of athletes aerobic gymnastics Central Java province. Experimental research methods research design with one group pretest-posttest with treatment form of aerobic exercise with intensity of 75-85% of DN Max, duration and frequency of exercise 45-60 minutes of exercise 3-5 times per week for 8 weeks. The population in this study are all athletes aerobic gymnastics Central Java province. Data retrieval technique with purposive sample, obtained 6 samples aerobic gymnastics athletes. This study variables aerobic exercise and levels of high density lipoprotein (HDL) (mg / dl). To analyze differences in changes in HDL cholesterol levels in the two groups used the T test analysis. There are significant differences in the levels of HDL between before and after exercise aerobikkelompok,  $t > t$  table, ie  $4663 > 2571$ . Aerobic exercise can increase levels of high-density lipoprotein in the blood of athletes aerobic gymnastics Central Java province at 3.34 mg / dl or 7.47%. Conclusion: Aerobic exercise effect on increasing levels of high density lipoprotein.

**Keywords:** aerobic exercise, high-density lipoprotein

\* Jurusan Ilmu Keolahragaan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang

### PENDAHULUAN

Penyakit Kardiovaskuler (PKV) terutama Penyakit Jantung Koroner (PJK) merupakan sosok penyakit yang sangat menakutkan dan masih menjadi masalah baik di negara maju maupun berkembang (T. Bahri Anwar Djohan: 2004). Di Amerika Serikat 478.000 orang meninggal karena penyakit jantung koroner, 1,5 juta orang mengalami serangan jantung dan 407.000 orang mengalami operasi peralihan. Di Eropa diperhitungkan 20.000 - 40.000 orang dari 1 juta penduduk menderita PJK. Penyakit jantung, stroke, dan aterosklerosis merupakan penyakit yang mematikan. Di seluruh dunia jumlah penderita penyakit ini terus bertambah, ketiga kategori penyakit ini tidak lepas dari gaya hidup yang kurang sehat dengan berubahnya pola hidup.

Organisasi Kesehatan Sedunia (WHO) dan Organisasi Federasi Jantung Sedunia (*World Heart Federation*) memprediksi penyakit jantung akan menjadi penyebab utama kematian di negara-negara Asia pada tahun 2010. Saat ini, sedikitnya 78% kematian global akibat penyakit jantung terjadi pada kalangan masyarakat miskin dan menengah. Berdasarkan keadaan ekonomi terpuruk maka upaya pencegahan merupakan hal penting untuk menurunkan penyakit kardiovaskuler pada 2010. Di negara berkembang dari tahun 1990 sampai 2020, angka kematian akibat penyakit jantung koroner akan meningkat 137 % pada laki-laki dan 120% pada wanita, sedangkan di negara maju peningkatannya lebih rendah yaitu 48% pada laki-laki dan 29% pada wanita. Di tahun 2020 diperkirakan penyakit kardiovaskuler menjadi penyebab kematian 25 orang setiap tahunnya. Tingginya angka kematian di Indonesia akibat penyakit jantung koroner (PJK) mencapai 26%. Berdasarkan hasil Survei Kesehatan Rumah Tangga Nasional (SKRTN), dalam 10 tahun terakhir angka tersebut cenderung men-

galami peningkatan. Pada tahun 1991, angka kematian akibat PJK adalah 16 %. kemudian di tahun 2001 angka tersebut melonjak menjadi 26,4 %. Angka kematian akibat PJK diperkirakan mencapai 53,5 per 100.000 penduduk di Indonesia (Ganda Siburian, 2001).

Penyakit jantung koroner terjadi paling tidak dua kali lebih sering pada orang-orang yang secara fisik tidak aktif dibandingkan dengan mereka yang aktif. Dari mereka yang mendapat penyakit jantung koroner ini, mereka yang secara fisik tidak aktif cenderung lebih berat penyakitnya dan kemungkinan penyembuhan dan kelangsungan hidupnya juga lebih kecil. Aktivitas fisik yang teratur membantu meningkatkan efisiensi jantung secara keseluruhan (Hartono Satmoko, 1993).

Meskipun terdapat kemajuan luar biasa pada 25 tahun terakhir, penyakit jantung atau lebih spesifiknya penyakit arteri koroner (*coroner artery disease* atau CAD), tetap penyebab kematian nomor satu. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa aktivitas fisik dan kebugaran berkaitan dengan CAD yang rendah, diantara berbagai cara yang memungkinkan di mana aktivitas dapat mencegah atau membantu memperkecil proses *atherosclerosis*, hanya sedikit yang berkaitan dengan jantung itu sendiri (Brian J. Sharkey, 2003). Banyak fakta-fakta bahwa latihan-latihan olahraga yang teratur dapat mengurangi risiko kematian karena penyakit jantung koroner hampir 50% terdapat pada mereka yang tidak pernah mengalami serangan jantung, dan dengan 25% pada mereka yang pernah mengalami serangan jantung, stroke merupakan penyakit serebrovaskuler penyebab kematian tertinggi setelah penyakit jantung koroner. Stroke adalah gangguan suplai darah pada sebagian otak yang dapat mematikan. Tidak ada bagian dari badan dapat bertahan hidup bila ada gangguan pada suplai darah dalam jangka waktu yang lama karena darah mengeluarkan oksigen dan bahan bakar lain untuk kehidupan (Neil F. Gordon, 2002).

Timbulnya PJK walaupun tampak mendadak, sebenarnya melalui perlangsungan lama (kronis), terjadinya PJK berkaitan dengan suatu gangguan yang mengenai pembuluh darah yang disebut arteriosklerosis yaitu kekakuan dan penyempitan pembuluh darah yang mengakibatkan kekurangan suplai darah untuk otot jantung (Bustan, 2007).

Masyarakat menilai bahwa olahraga merupakan kebutuhan yang harus dipenuhi dalam kehidupan sehari-hari, masyarakat juga menganggap bahwa dengan kegiatan olahraga,

tubuh menjadi sehat, aktivitas sehari-hari menjadi lebih semangat. Manfaat dari aktivitas fisik atau olahraga secara teratur memang tidak perlu diragukan lagi, apapun jenisnya, selama itu cocok dan diminati, olahraga yang dilakukan secara teratur akan membuat kita terhindar dari berbagai macam penyakit. Aktivitas fisik yang teratur mempunyai pengaruh yang berarti dalam hal memperbaiki kesehatan, kebugaran fisik dan kapasitas bekerja, memungkinkan kita untuk mempergunakan waktu luang menjadi lebih baik dan dengan demikian membantu menyehatkan dan memperpanjang hidup kita (Hartono Satmoko, 1993).

Olahraga adalah suatu bentuk aktivitas fisik yang terencana dan terstruktur, yang melibatkan gerakan tubuh berulang-ulang dan ditujukan untuk meningkatkan kebugaran jasmani. Salah satu jenis latihan olahraga yaitu latihan aerobik, contoh-contoh latihan aerobik ialah berjalan, *jogging*, berenang, bersepeda, loncat-tali, senam aerobik dan lain sebagainya.

Senam aerobik adalah salah satu bentuk yang paling populer dalam latihan kebugaran, senam aerobik menyenangkan untuk dilakukan, baik sendirian atau dengan orang lain. Karena dapat dilakukan secara spontan atau dengan persiapan, aman, efektif dan menawarkan berbagai macam bentuk koreografi. Senam aerobik yang dilakukan secara teratur bermanfaat untuk mencegah penyakit, meningkatkan kebugaran fisik dan meningkatkan daya tahan tubuh. **Senam aerobik adalah suatu bentuk latihan fisik yang menggabungkan irama, musik dan gerakan yang terstruktur dengan tujuan untuk meningkatkan semua unsur-unsur kebugaran (*fleksibilitas*, kekuatan otot, dan *cardio-vascular*).** Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil latihan adalah dosis latihan yang meliputi intensitas (*intensity*), frekuensi (*frequency*) dan durasi (*duration*) (Lynne Brick, 2002).

Berbagai jenis olahraga baik olahraga dengan gerakan-gerakan yang bersifat konstan seperti *jogging*, marathon dan bersepeda atau juga pada olahraga yang melibatkan gerakan-gerakan yang *explosif* seperti menendang bola atau gerakan smash dalam olahraga tenis atau bulutangkis, jaringan otot hanya akan memperoleh energi dari pemecahan molekul *adenosine triphosphate* (ATP).

Lemak adalah sumber energi utama pada aktivitas fisik yang lama seperti pada lari jarak jauh dan marathon ataupun senam aerobik. Dikenal beberapa jenis lemak yaitu: lemak sederhana misalnya trigliserida; lemak komp-

leks yaitu kombinasi lemak sederhana dengan molekul lain seperti fosfor disebut sebagai fosfolipid. HDL (*high density lipoprotein*) dan LDL (*low density lipoprotein*) adalah jenis lemak yang berkombinasi dengan protein yang disebut sebagai lipoprotein. Bila mengandung sedikit lemak dan banyak protein disebut HDL dan bila mengandung banyak lemak dan kurang protein disebut LDL. Jumlah dan rasio HDL dan LDL dapat menunjukkan risiko penyakit jantung koroner seseorang (Adi Sucipto, 2010).

Atlet olahraga *endurance* penggunaan energi sebagian besar berasal dari lemak, namun atlet tidak boleh mengkonsumsi lemak secara berlebihan. Diet tinggi lemak oleh atlet sering mengakibatkan peningkatan trigliserida, kolesterol total dan LDL kolesterol. Risiko kesehatan seperti aterosklerosis, penyakit jantung, penyakit kanker dapat timbul pada seorang atlet akibat konsumsi lemak yang tinggi (Dadang, 2007).

#### METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah **penelitian eksperimen** dengan menggunakan desain penelitian *one group pretest-postest*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah latihan aerobik (senam aerobik) dan variabel tak bebas adalah kadar *high density lipoprotein* (mg/dl). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh atlet *aerobic gymnastics* provinsi Jawa Tengah. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah teknik *purposive sampling*. Kriteria inklusi sampel dalam penelitian ini adalah: bersedia menjadi sampel penelitian; atlet *aerobic gymnastics* provinsi Jawa Tengah; tidak menderita penyakit kardiovaskuler; IMT normal; tidak mengkonsumsi obat-obatan atau suplemen secara rutin; laki-laki; tidak merokok; tidak mengkonsumsi alkohol dan usia 20-25 tahun. Sampel dalam penelitian ini adalah 10 orang, 2 orang tidak bisa melanjutkan latihan dikarenakan lebih dari 3 kali tidak mengikuti *treatment* dan 2 orang pindah ke luar kota. Jadi didapat 6 sampel atlet *aerobic gymnastics*.

Kriteria eksklusi sampel dalam penelitian ini adalah: mengalami sakit pada saat penelitian; 3 kali atau lebih tidak mengikuti *treatment*, tidak hadir pada saat pengambilan data

dan meninggal dunia atau pindah.

Perlakuan berupa perlakuan senam aerobik dengan intensitas 75-85% dari DN (denyut nadi) Maks, durasi latihan 45-60 menit dan frekuensi latihan 3-5 kali per minggu selama 8 minggu. Sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan senam aerobik dilakukan pemeriksaan kadar HDL (*high density lipoprotein*) darah.

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui sebaran data yang diperoleh dari hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data ini menggunakan uji *kolmogorof smirnov*. Dikatakan data berdistribusi normal jika nilai uji normalitas lebih dari 0,05 ( $p > 0,05$ ). Perbedaan kadar *high density lipoprotein* antar sebelum dan sesudah latihan aerobik dianalisis dengan menggunakan uji t-Test.

#### PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tes laboratorium untuk kadar HDL (mg/dl) sebelum perlakuan latihan senam aerobik pada atlet *aerobic gymnastics* diperoleh rerata angka sebanyak 44,7 mg/dl yang termasuk dalam kategori yang diinginkan dan setelah perlakuan latihan senam aerobik diperoleh angka dengan rerata 48 mg/dl yang termasuk dalam kategori yang diinginkan. Data hasil pemeriksaan laboratorium secara garis besar, data dapat dideskripsikan sebagai berikut:

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata pada hasil pemeriksaan sebelum latihan aerobik yaitu 44,7 mg/dl dan sesudah latihan aerobik 48 mg/dl. Dengan demikian menunjukkan bahwa latihan aerobik berpengaruh terhadap peningkatan kadar HDL (mg/dl). Nilai rentang kadar HDL adalah: < 40 mg/dl (rendah), 40 - 60 mg/dl (yang diinginkan),  $\geq 60$  mg/dl (paling bagus/tinggi).

Dapat diketahui sebelum treatment sebanyak  $\pm 33\%$  sampel atau 2 orang dengan kadar HDL rendah, 50% sampel atau 3 orang dengan kadar HDL yang diinginkan dan  $\pm 17\%$  sampel atau 1 orang dengan kadar HDL yang paling bagus.

Dapat dilihat dari data di atas, adanya peningkatan kadar HDL pada sampel setelah pemberian *treatment*. Diketahui sebelum pem-

**Tabel 1.** Data kadar HDL (*high density lipoprotein*)

	Kadar HDL (mg/dl)			
	Min	Maks	Mean	Std. Deviasi
Sebelum latihan aerobik	37	62	44,7	9,5
Setelah latihan aerobik	40	63	48	8,4

berian *treatment* ± 33% sampel atau 2 orang dengan kadar HDL rendah, setelah pemberian *treatment* dari 50% atau 3 orang meningkat menjadi ± 83% sampel atau 5 orang dengan kadar HDL yang diinginkan dan 17% atau 1 orang sampel dengan kadar HDL yang paling bagus.

Analisis perbedaan kadar HDL antara sebelum latihan dan sesudah latihan aerobik dengan menggunakan uji t Test diperoleh hasil t hitung sebesar 4,663 dan t tabel 2,571. Berdasarkan data tersebut dapat terlihat jika t hitung > t tabel, yaitu 4.663 > 2.571 dengan demikian ada peningkatan yang signifikan, latihan aerobik berpengaruh terhadap peningkatan kadar *high density lipoprotein*.

Setiap aktifitas fisik yang menggunakan sebagian besar otot-otot tubuh akan memacu jantung dan paru-paru termasuk aerobik, otot-otot tubuh yang paling mudah digerakan adalah tangan dan kaki, tetapi aktifitas yang dilakukan harus cukup lama.

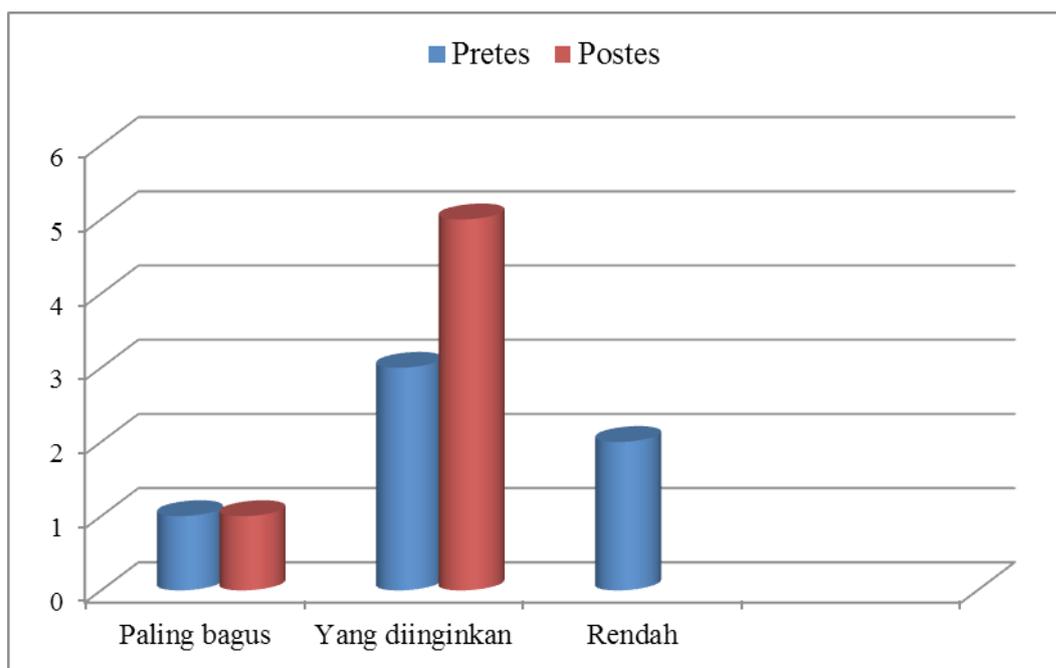
Senam aerobik merupakan latihan intensif yang menggerakkan dua tangan dan kedua kaki. Latihan ini dimulai dengan pemanasan selama 5-10 menit kemudian diikuti latihan pokok dengan mengukur DN Submaksimal yaitu 75-85% dari DN Maks yaitu 200 dikurangi usia yang sedang berlatih per menit, Latihan ini dilakukan selama 45-60 menit kemudian diakhiri dengan pendinginan selama 5-10 menit. Latihan yang melampaui 30 menit akan mencapai pemecahan lemak, energi yang dihasilkan dari

metabolisme lemak dua kali lipat dibandingkan energi yang dihasilkan karbohidrat.

Senam aerobik menggunakan lemak sebagai bahan bakar, terutama jika beban ringan sampai sedang. Lemak yang digunakan dalam bentuk asam lemak dan trigliserida yang banyak tersedia didalam tubuh. Jika dilakukan secara teratur dan kontinu bukan hanya kebugaran jasmani yang meningkat tetapi kadar lemak darah yang jelek (kolesterol LDL, kolesterol total, trigliserida) menurun, sebaliknya kadar lemak yang baik (kolesterol HDL) akan meningkat.

Kolesterol yang tinggi akan menyebabkan penyempitan pembuluh darah, karena kelebihan kolesterol LDL akan menimbun di dalam dinding pembuluh darah. Olahraga akan menurunkan kelebihan kolesterol LDL karena terjadi peningkatan kadar HDL kolesterol di dalam tubuh yang mengangkut kelebihan kolesterol dari tubuh. Hal ini dikarenakan latihan akan meningkatkan sirkulasi darah, sehingga pengangkutan kolesterol LDL keluar dari jaringan semangkin meningkat pula (Dede Kusmana, 2006).

Pada penelitian ini peningkatan kadar HDL darah dikarenakan latihan aerobik. Peningkatan kadar HDL pada senam aerobik disebabkan adanya peningkatan aktivitas LPL, sehingga terjadi peningkatan katabolisme lipoprotein yang kaya akan trigliserida sehingga mempercepat pemindahan komponen-komponen bagian permukaan dari lipoprotein



Gambar 1. Distribusi Frekuensi Kadar HDL

HDL (Nielson EP, 1986). Peningkatan kadar HDL akibat senam aerobik disebabkan adanya penggunaan lemak sebagai sumber energi, sehingga terjadi penurunan kadar trigliserida dan VLDL yang akhirnya menyebabkan kadar HDL meningkat (Leaf DA, 1991).

Kemungkinan lain disebabkan adanya penurunan aktifitas *Hepatic Lipase* (HL) dan peningkatan aktifitas LCAT (Kuosi T, 1982). Penelitian lain melaporkan adanya beberapa teori yang mencoba menerangkan mekanisme terjadinya peningkatan kadar HDL karena latihan fisik: 1) latihan fisik akan meningkatkan enzim LPL pada jaringan otot dan jaringan lemak, yang mengakibatkan katabolisme VLDL meningkat, sehingga akan meningkatkan kadar HDL dalam plasma, karena komposisi hasil katabolisme VLDL merupakan salah satu pembentukan HDL, 2) latihan fisik akan menurunkan aktifitas enzim *Hepatic Triglyceride - Hydrolase* dalam hati, sehingga menghambat katabolisme HDL (Juanita D, 1991).

Secara umum, peningkatan level latihan (80% VO<sub>2</sub> Max) berhubungan dengan level HDL yang tinggi (Hicks JD, 1987). Analisis tentang respon dosis latihan yaitu menunjukkan bahwa suatu volume latihan dengan pembakaran 1200 - 2200 kal/minggu adalah latihan yang efektif, dapat meningkatkan HDL-C (2-8 mg/dl) (Ring Dimitrrou, 2007).

Kadar kolesterol total yang baik adalah <200 mg/dl, bila > 200 mg/dl maka resiko untuk terjadinya PJK meningkat. LDL (*Low Density Lipoprotein*) merupakan jenis kolesterol yang bersifat buruk atau merugikan (*bad cholesterol*), karena kadar LDL yang tinggi akan menyebabkan penebalan dinding pembuluh darah. Kadar LDL kolesterol yang baik adalah <100 mg/dl dan lebih tepat sebagai penunjuk untuk mengetahui resiko PJK dari pada kolesterol total. HDL (*High Density Lipoprotein*) kolesterol merupakan jenis kolesterol yang bersifat baik atau menguntungkan (*good cholesterol*), karena mengangkut kolesterol dari pembuluh darah kembali ke hati untuk di buang sehingga mencegah penebalan dinding pembuluh darah atau mencegah terjadinya proses arterosklerosis. Kadar HDL yang diinginkan adalah 40-60, bila >60 optimal jika <40 rendah.

Untuk menilai apakah kadar kolesterol seseorang tinggi atau rendah, harus dilihat pada kadar LDL dan HDL kolesterolnya dan untuk melihat apakah seseorang berisiko PJK, bagilah kolesterol total dengan kadar HDL (Bagus A. Mahdi: 2007). Rasio kolesterol total : HDL kolesterol sebaiknya tidak lebih dari

(4.5 pada laki-laki dan 4.0 pada perempuan). makin tinggi rasio kolesterol total : HDL kolesterol makin meningkat resiko PJK (T. Bahri Anwar Djohan, 2004).

Di laboratorium FIK UNNES 6 atlet *aerobic gymnastics* pria berusia 20-25 tahun dengan klasifikasi berat badan normal, telah menjalani latihan aerobik yaitu senam aerobik dengan intensitas 75-85% dari DN Maks, durasi latihan 45-60 menit dan frekuensi latihan 3-5 kali per minggu selama 8 minggu. Diketahui rerata kadar HDL sebelum pemberian latihan senam aerobik adalah 44.66 mg/dl atau sebanyak 2 sampel (33%) dengan kadar HDL rendah, 3 sampel (50%) dengan kadar HDL yang diinginkan dan 1 sampel (17%) dengan kadar HDL yang paling bagus lebih rendah dibandingkan dengan kadar HDL setelah pemberian latihan senam aerobik yaitu 48.00 mg/dl atau sebanyak 5 sampel (83%) dengan kadar HDL yang diinginkan dan 1 sampel (17%) dengan kadar HDL yang paling bagus. Hal ini menunjukkan bahwa kadar *high density lipoprotein* (HDL) sampel mengalami peningkatan setelah pemberian latihan senam aerobik yaitu sebesar 3.34 mg/dl (7.47%). Dengan kata lain latihan aerobik berpengaruh terhadap peningkatan kadar HDL dalam darah.

Hambatan dan kelemahan dalam penelitian ini adalah sesungguhnya pengukuran yang lebih lengkap jika disertai pula dengan pengukuran presentase lemak dalam tubuh dan peneliti belum bisa mengukur semua faktor pengganggu misalnya iklim kerja yang selanjutnya bisa mempengaruhi pengukuran kadar HDL pada atlet *aerobic gymnastics* provinsi Jawa Tengah. Iklim kerja yang dimaksud disini adalah perpaduan antara suhu, kelembaban, kecepatan gerakan udara dan panas radiasi. Iklim kerja yang dilakukan pada saat penelitian di dalam ruangan berbeda dengan penelitian yang diadakan di luar ruangan. Sehingga faktor-faktor tersebut, yaitu antara lain suhu, kelembaban, kecepatan gerakan udara dan panas radiasi dapat mempengaruhi hasil penelitian ini.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh latihan aerobik terhadap peningkatan kadar *high density lipoprotein* (HDL), dapat disimpulkan bahwa latihan aerobik berpengaruh terhadap peningkatan kadar HDL darah pada atlet *aerobic gymnastics* provinsi Jawa Tengah.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Adriaus Nugroho, 2010, *Mengenal Lebih Dekat Penyakit Jantung Koroner Dan Faktor-Faktor Risikonya*, <http://google.com>, diakses 02 Januari 2010.
- Bagus A. Mahdi, 2007, *Kolesterol Made Ridiculous Simple*, <http://www.medicalzone.org>, diakses 03 Agustus 2010..
- Bustan, 2007, *Epidemiologi Penyakit Tidak Menular*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Dede Kusmana, 2006, *Olahraga Untuk Orang Sehat Dan Penderita Penyakit Jantung*, Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Ganda Siburian, 2001, *Epidemiologi PJK*, <http://google.com>, diakses 12 Juni 2010.
- Hartono Satmoko, 1993, *Ilmu Kedokteran Olahraga*, Jakarta Barat: Binarupa Aksara.
- Juanita D, 1991, *Pengaruh Latihan Aerobik Dan Anaerobik Terhadap Profil Lipid Pada Tikus Rattus Norwegiua Wistar*, Surabaya: Tesis UNAIR.
- Leaf DA, 1991, *Exercise And Nutrition In Preventif Cardiology*, Los Angeles: Brown and Benchmark.
- Lyyne Brick, 2002, *Bugar Dengan Senam Aerobik*, Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Neil F. Gordon, 2002, *Stroke: Panduan Latihan Lengkap*, Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Nielson EP, 1986, *Lipolitic Enzymes And Plasma Lipoprotein Metabolisme*, Garfinkel AS: Scholt MC. Ann Rev Biochem.
- Nurul Hasanah, 2006, *Perbedaan Pengaruh Latihan Senam aerobik Low Impact Dan Body Languange Terhadap Persentase Lemak Tubuh Ibu-Ibu Anggota Sanggar Senam Yunita demak*, Semarang: Skripsi FIK UNNES.
- Ring Dimitrou Sussane, 2007, *Nine Months Aerobic Fitness Induced Changes On Blood Lipids And Lipoproteins In Untried Subjects Versus Control*, European Journal Of Applied Physiology.
- T. Bahri Anwar Djohan, 2004, *Penyakit Jantung Koroner Dan Hypertensi*, Sumatera: USU Repository.