

Original Research Paper

PERBANDINGAN AKTIVITAS FISIK JENIS AEROBIK DAN ANAEROBIK TERHADAP KADAR HIGH DENSITY LIPOPROTEIN (HDL)

Eka Mutiara Herman¹, David Pakaya^{1*}

¹Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako

Email Corresponding:

david_pakaya@untad.ac.id

Page : 218-223

Kata Kunci :

Aerobik,
anaerobik,
HDL

Keywords:

aerobic,
anaerobic,
HDL

Published by:

Tadulako University,
Managed by Faculty of Medicine.
Email: healthyfadulako@gmail.com
Phone (WA): +6285242303103
Address:
Jalan Soekarno Hatta Km. 9. City of
Palu, Central Sulawesi, Indonesia

ABSTRAK

Aktivitas fisik dibagi berdasarkan proses pembentukan energi secara biokimia menjadi aktivitas fisik aerobik dan aktivitas fisik anaerobik. Kedua aktivitas fisik ini memiliki kemampuan untuk meningkatkan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) dalam tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui perbandingan antara aktivitas fisik jenis aerobik dan anaerobik terhadap kadar HDL. Jenis penelitian ini adalah quasi eksperimental dengan *pre and post test design*. Partisipan penelitian menggunakan metode *purposive sampling*, berjumlah 60 orang yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok aktivitas fisik aerobik dan aktivitas fisik anaerobik. Data kadar HDL diperoleh menggunakan metode *Cholesterol Oxidase – Peroxidase Aminoantypirin (CHOD-PAP)*. Data berpasangan untuk menilai peningkatan kadar HDL pada kedua kelompok dan dianalisis menggunakan *GraphPad Prism 8.0.0* menggunakan uji *Unpaired t Test*. Didapatkan peningkatan kadar HDL pada aktivitas fisik aerobik dan anaerobik menunjukkan peningkatan yang bermakna ($p < 0,0001$). Perbandingan peningkatan kadar HDL antara aktivitas fisik aerobik dan anaerobik tidak memiliki perbandingan yang signifikan ($p = 0,7740$). Dapat disimpulkan Aktivitas fisik aerobik dan anaerobik memiliki pengaruh dalam meningkatkan kadar HDL, namun tidak terdapat perbandingan antara aktivitas fisik aerobik dan anaerobik terhadap peningkatan kadar HDL.

ABSTRACT

Physical activity is classified based on biochemically process of energy shynthesis into aerobic and anaerobic physical activity. These activities has the ability to increase the High Density Lipoprotein (HDL) on body. The aim of this study is to determine the comparison between aerobic and anaerobic physical activity on HDL levels. This is a quasi experimental research with pre and post test design. This study partisipant used purposive sampling methods, totally 60 individuals, were divided into two groups, that is aerobic physical activity group and anaerobic physical activity group. Data of HDL levels were perform used Cholesterol Oxidase – Peroxidase Aminoantypirin (CHOD-PAP) methods. Data as a pair for measured the increased of HDL leves in two groups and analyzed with GraphPad Prism 8.0.0 used the Unpaired t-test. In This study we found hhe HDL levels on the aerobic and anaerobic physical activity showed a significant increased ($p < 0,0001$). The comparison on HDL levels between aerobic and anaerobic physical activity showed a non-significant difference ($p = 0,7740$). in the conclusion, The aerobic and anaerobic physical activity has effect on increased the HDL levels, but has no difference when compared between the aerobic and anaerobic physical activity on increased HDL levels.

PENDAHULUAN

Aktivitas fisik merupakan salah satu modifikasi gaya hidup yang dapat meningkatkan kesehatan fisik, mental, dan sosial serta kinerja akademik¹. Aktivitas fisik dibagi berdasarkan proses pembentukan energi

secara biokimia menjadi aktivitas fisik aerobik dan aktivitas fisik anaerobik². Aktivitas fisik aerobik merupakan aktivitas yang membutuhkan pasokan oksigen dalam pembentukan energinya. Aktivitas fisik anaerobik merupakan aktivitas fisik yang tidak

bergantung pada penggunaan oksigen dalam pembentukan energinya³.

Aktivitas fisik berupa olahraga merupakan salah satu integrasi gaya hidup yang telah direkomendasikan untuk meningkatkan fraksi lipid seperti *High Density Lipoprotein* (HDL)⁴. Saat melakukan aktivitas fisik, tubuh akan menghasilkan *adenosine triphosphate* (ATP) sebagai sumber energi. Ketika terjadi peningkatan ATP, maka tubuh akan mengkompensasi dengan pembentukan HDL. Pembentukan HDL dimaksudkan untuk memfasilitasi kolesterol berlebih di perifer agar dapat diangkut menuju ke hati. Kolesterol di hati ini akan diubah sebagai cadangan energi^{5,6}.

Kadar HDL dapat dipengaruhi oleh kedua aktivitas fisik baik aerobik maupun anaerobik, namun kedua aktivitas tersebut memiliki kemampuan yang berbeda dalam memproduksi HDL dalam tubuh. Aktivitas fisik anaerobik memiliki usaha yang dilakukan lebih tinggi tetapi dengan kapasitas ATP yang dihasilkan lebih kecil daripada jalur aerobik. Aktivitas aerobik lebih berperan dalam peningkatan kadar HDL dibandingkan dengan anaerobik berdasarkan kapasitas ATP yang dihasilkan, namun tetap bergantung dari jenis latihan yang dilakukan⁷. Berdasarkan uraian latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk meneliti perbandingan antara jenis aktivitas fisik aerobik dengan anaerobik terhadap kadar HDL.

BAHAN DAN CARA

A. Partisipan Penelitian

Partisipan yang digunakan adalah mahasiswa dari anggota unit kegiatan mahasiswa (UKM) Fakultas Kedokteran Untad, yaitu Tim Bantuan Medis AXIS (TBM AXIS) yang rutin melaksanakan bina jasmani (Binjas). Penentuan partisipan menggunakan metode *purposive sampling* dengan jumlah 60 orang. Partisipan dibagi secara acak menjadi dua kelompok, yaitu kelompok A (kelompok

aktivitas fisik aerobik) dan kelompok B (kelompok aktivitas fisik anaerobik) masing-masing 30 orang. Dilakukan aktivitas fisik selama 4 minggu sebanyak 12 kali. Penelitian ini telah memperoleh izin dari Komisi Etik Penelitian Kedokteran dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako berdasarkan Surat Keterangan Kelayakan Etik dengan nomor: 6591/UN 28.1.30/KL/2022.

B. Pengukuran Kadar *High Density Lipoprotein* (HDL)

Pengukuran HDL menggunakan metode pemeriksaan *Cholesterol Oxidase – Peroxidase Aminoantypirin* (CHOD-PAP). Metode ini dilakukan dengan prinsip memisahkan komponen Kilomikron, VLDL dan LDL dari HDL, sehingga HDL akan berada pada bagian supernatant. Pengukuran kadar HDL dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu satu hari sebelum dilakukan aktivitas fisik hari pertama dan satu hari setelah dilakukan aktivitas fisik hari terakhir. Hasil pengukuran kadar HDL ini menggunakan skala rasio.

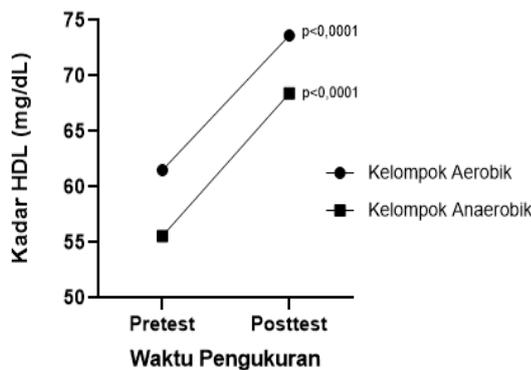
C. Analisis Statistik

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan 2 tahap, yaitu data berpasangan untuk melihat peningkatan kadar HDL antara Pretest dan Posttest pada masing-masing kelompok dan data tidak berpasangan untuk membandingkan antara Aktivitas Fisik Aerobik dan Anaerobik terhadap kadar HDL. Analisis data berpasangan menggunakan uji *Paired t Test* untuk melihat peningkatan kadar HDL terhadap aktivitas fisik aerobik dan uji *Wilcoxon* untuk melihat peningkatan kadar HDL terhadap aktivitas fisik anaerobik. Analisis data tidak berpasangan menggunakan uji *Unpaired t Test* dengan menggunakan *Graphpad Prism 8.0.0*.

HASIL

A. Pengaruh Aktivitas Fisik Aerobik dan Anaerobik Terhadap Kadar *High Density Lipoprotein* (HDL)

Aktivitas fisik aerobik yang dilakukan, yaitu senam aerobik dan aktivitas fisik anaerobik yang dilakukan, yaitu *Sit-up* dan *Push-up*. Aktivitas ini dilaksanakan selama 4 minggu sebanyak 12 kali. Peningkatan kadar HDL yang dipengaruhi aktivitas fisik aerobik dan anaerobik dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik peningkatan kadar HDL pada kelompok aktivitas fisik aerobik dan anaerobik.

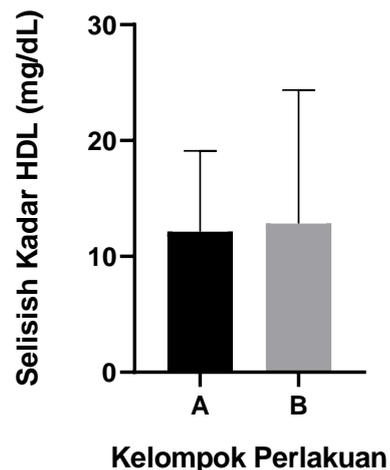
Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan kadar HDL pada kelompok aktivitas fisik aerobik dengan rerata pretest kelompok aerobik adalah $61,50 \pm 11,75$ mg/dL dan rerata posttest kelompok aerobik adalah $73,64 \pm 12,72$ mg/dL. Terdapat peningkatan rerata kadar HDL antara pretest dan posttest kelompok aerobik sebesar 12,14 mg/dL. Data dari hasil pemeriksaan kadar HDL sebelum dan setelah aktivitas fisik aerobik diuji menggunakan *Paired t Test*, lalu di dapatkan perbedaan yang bermakna antara pretest dan posttest pada kelompok aerobik ($p < 0,0001$).

Peningkatan kadar HDL juga terjadi pada kelompok aktivitas fisik anaerobik dengan rerata pretest kelompok anaerobik adalah $55,57 \pm 11,62$ mg/dL dan rerata posttest kelompok anaerobik adalah $68,42 \pm 9,18$ mg/dL. Terdapat peningkatan rerata kadar HDL antara pretest dan posttest

kelompok anaerobik sebesar 12,85 mg/dL. Data dari hasil pemeriksaan kadar HDL pretest dan posttest aktivitas fisik anaerobik diuji menggunakan uji *Wilcoxon*, lalu didapatkan perbedaan yang bermakna antara pretest dan posttest pada kelompok anaerobik ($p < 0,0001$).

B. Perbandingan Aktivitas Fisik Aerobik dan Anaerobik Terhadap Kadar *High Density Lipoprotein* (HDL)

Penelitian ini menganalisis perbandingan peningkatan kadar HDL pada partisipan antara kelompok perlakuan aktivitas fisik aerobik dan anaerobik. Data yang digunakan merupakan data selisih antara pretest dan posttest kadar HDL dari masing-masing kelompok. Data selisih ini digunakan untuk melihat perbandingan dari peningkatan kadar HDL dari masing masing kelompok. Perbandingan peningkatan kadar HDL anantara aktivitas fisik aerobik dan anaerobik dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 4.3. Grafik perbandingan selisih kadar HDL perkelompok perlakuan.

Keterangan: A: kelompok aktivitas fisik aerobik; B: kelompok aktivitas fisik anaerobik.

Dilakukan perhitungan selisih pada data antara pretest dan posttest kadar HDL pada masing-masing kelompok. Rata-rata data selisih pada kelompok A adalah $12,15 \pm 6,98$ mg/dL dan pada kelompok B adalah $12,84 \pm$

11,53 mg/dL. Data selisih kadar diuji menggunakan uji *Unpaired t Test*, lalu didapatkan hasil yang tidak signifikan terhadap perbandingan peningkatan kadar HDL antara kelompok perlakuan A dan kelompok perlakuan B ($p=0,7740$).

PEMBAHASAN

Hasil analisis data peningkatan kadar HDL terhadap aktivitas aerobik sesuai dengan penelitian-penelitian tentang kadar HDL dengan aktivitas fisik aerobik yang dilakukan sebelumnya. Latihan aerobik dapat secara signifikan meningkatkan aktivitas Lipoprotein lipase (LPL) yang dapat mendorong hidrolisis Trigliserida (TG), sehingga terjadi peningkatan kadar HDL⁸. Latihan aerobik dapat memediasi enzim *Lechitin Cholesterol Asiltransferase* (LCAT). Enzim LCAT dapat menyebabkan lebih banyak kolesterol yang diesterifikasi dan diangkut ke inti dari partikel HDL. Hal ini memungkinkan kolesterol yang tidak teresterifikasi akan diangkut oleh HDL dan menyebabkan peningkatan pada kadar HDL^{9,10}.

Peningkatan kadar HDL pada aktivitas anaerobik dapat disebabkan karena penurunan kadar TG. Penurunan kadar TG ini mencerminkan peningkatan tingkat pembersihan TG yang di bantu oleh enzim LPL. Peningkatan kadar HDL juga dapat disebabkan karena aktivasi enzim LCAT¹¹. Enzim LCAT merupakan salah satu enzim yang berperan dalam proses pengangkutan HDL dari jaringan perifer menuju ke hati untuk di bentuk menjadi garam empedu yang disebut dengan *Reverse Cholesterol Transfer* (RCT)¹². Mekanisme RCT memiliki salah satu reseptor, yaitu reseptor *Scavenger Receptor B-1* (SR-B1) yang berperan untuk membantu HDL dalam menyerap kolesterol berlebih di jaringan perifer. Aktivitas fisik dapat berpengaruh terhadap proses RCT dan mengaktifkan reseptor SR-B1 sehingga terjadi peningkatan kadar HDL di jaringan^{13,14}

Kadar HDL akan di pengaruhi oleh *Adenosine Triphosphate* (ATP) yang dihasilkan saat melakukan aktivitas fisik. Tingginya kadar HDL akan bergantung pada jumlah ATP yang dihasilkan pada masing-masing kelompok aktivitas fisik⁵. Pembentukan ATP pada aktivitas fisik aerobik dapat menghasilkan sebanyak 36 ATP per 1 mol glukosa, sedangkan aktivitas fisik anaerobik dapat menghasilkan sebanyak 3 ATP per 1 mol glukosa. Pembentukan energi pada aktivitas fisik anaerobik hanya sedikit di bandingkan dengan aerobik, tetapi proses metabolisme energi aktivitas anaerobik dapat berlangsung dengan cepat. Sehingga aktivitas fisik anaerobik membutuhkan pengeluaran energi yang lebih besar¹⁵. Aktivitas fisik anaerobik dapat menghasilkan ATP dalam waktu 30-90 detik dalam 1 kali aktivitas¹⁶. Hal ini dapat menyebabkan aktivitas fisik anaerobik dapat menghasilkan energi yang hampir sama dengan aerobik dikarenakan proses metabolisme energinya yang lebih cepat. Oleh karena itu kadar HDL pada aktivitas fisik aerobik dan anaerobik memiliki peningkatan yang tidak jauh berbeda karena pembentukan energi yang sama besar.

Pada rata-rata selisih kadar HDL yang dipengaruhi aktivitas fisik anaerobik lebih tinggi dari aktivitas fisik aerobik. Meningkatnya kadar HDL pada aktivitas fisik anaerobik terjadi akibat peningkatan aktivitas *Liver X Receptor* (LXR) yang memiliki peran penting dalam metabolisme kolesterol di hati⁴. Reseptor ini ikut berperan dalam meregulasi aktivitas *ATP binding cassette transporter* (ABCA1). Peningkatan reseptor LXR akan memicu ABCA1 dalam mempromosikan mekanisme pembentukan HDL atau *Reverse Cholesterol Transport* (RCT) yang berpengaruh terhadap peningkatan transpor kolesterol melalui HDL yang berdampak pada peningkatan kadar HDL dalam darah^{4,6}.

KESIMPULAN DAN SARAN

Aktivitas fisik aerobik dan anaerobik dapat mempengaruhi peningkatan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) secara bermakna ($p < 0,0001$). Peningkatan kadar HDL antara aktivitas fisik aerobik dan anaerobik tidak memiliki perbandingan yang signifikan ($p = 0,7740$). Aktivitas fisik aerobik dan anaerobik memiliki pengaruh yang sama dalam meningkatkan kadar HDL dalam tubuh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan bagi seluruh partisipan yang terlibat dan tim bantuan medis Axis FK Untad serta bantuan supervisi pemeriksaan HDL oleh UPTD Laboratorium Kesehatan daerah Sulawesi tengah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Demetriou Y, Reimers AK, Alesi M, et al. Effects of school-based interventions on motivation towards physical activity in children and adolescents: Protocol for a systematic review. *Syst Rev.* 2019;8(1):1-6. doi:10.1186/S13643-019-1029-1/TABLES/1
2. Harahap NS, Pahutar UP. PENGARUH AKTIFITAS FISIK AEROBIK DAN ANAEROBIK TERHADAP JUMLAH LEUKOSIT PADA MAHASISWA ILMU KEOLAHRAGAAN UNIVERSITAS NEGERI MEDAN. *Sains Olahraga J Ilm Ilmu Keolahragaan.* 2018;1(2):96-104. doi:10.24114/SO.V1I2.7785
3. Patel H, Alkhawam H, Madanieh R, Shah N, Kosmas CE, Vittorio TJ. Aerobic vs anaerobic exercise training effects on the cardiovascular system. *World J Cardiol.* 2017;9(2):134. doi:10.4330/WJC.V9.I2.134
4. Nassef Y, Lee KJ, Nfor ON, Tantoh DM, Chou MC, Liaw YP. The Impact of Aerobic Exercise and Badminton on HDL Cholesterol Levels in Taiwanese Adults. *Nutrients.* 2020;12(5). doi:10.3390/NU12051204
5. Susanti, Firdayanti. *Buku Ajar Kimia Klinik.* NEM; 2021.
6. März W, Kleber ME, Scharnagl H, et al. HDL cholesterol: reappraisal of its clinical relevance. *Clin Res Cardiol.* 2017;106(9):663-675. doi:10.1007/S00392-017-1106-1
7. Hargreaves M, Spriet LL. Skeletal muscle energy metabolism during exercise. *Nat Metab* 2020 29. 2020;2(9):817-828. doi:10.1038/s42255-020-0251-4
8. Wang Y, Xu D. Effects of aerobic exercise on lipids and lipoproteins. *Lipids Health Dis.* 2017;16(1):1-8. doi:10.1186/S12944-017-0515-5/FIGURES/1
9. Pantouw RS, Wongkar D, Ticoalu SHR, Fakultas AH, Universitas K, Manado SR. PENGARUH LATIHAN ZUMBA TERHADAP KADAR KOLESTEROL HIGH DENSITY LIPOPROTEIN DARAH. *eBiomedik.* 2014;2(2). doi:10.35790/EBM.V2I2.5191
10. Muscella A, Stefano E, Marsigliante S. The effects of exercise training on lipid metabolism and coronary heart disease. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2020;319(1):H76-H88. doi:10.1152/AJPHEART.00708.2019
11. Turgay F, Şişman AR, Aksu AÇ. Effects of anaerobic training on paraoxonase-1 enzyme (PON1) activities of high density lipoprotein subgroups and its relationship with PON1-Q192R phenotype. *J Atheroscler Thromb.* 2015;22(3):313-326. doi:10.5551/JAT.25809
12. Rodwell VW, Bender DA BK. Biokimia harper. Edisi 30. *Jakarta WGC h 135-44.* Published online 2017.
13. Firani NK, Permatasari HK. *Tinjauan Biokimia Dan Patologi Lemak.* UB Press; 2021.
14. Shen WJ, Azhar S, Kraemer FB. SR-B1: A Unique Multifunctional Receptor for Cholesterol Influx and Efflux. *Annu Rev Physiol.* 2018;80:95-116. doi:10.1146/ANNUREV-PHYSIOL-021317-121550
15. Yasi RM, Hadi CF. Studi Analisis Kadar Glukosa Pada Latihan Body Weight Training Untuk Latihan Otot Perut. *Pros Semin Nas IPTEK Olahraga.* 2018;1(1):16-20.

16. Saifu H, Rusli M. STUDI TENTANG KEMAMPUAN AEROBIK DAN ANAEROBIK SISWA SMP YANG BERDOMISILI DI KOTA, PEDESAAN DAN PEGUNUNGAN DI SULAWESI TENGGARA. *J ILMU KEOLAHRAGAAN*. 2017;16(2):27-36. doi:10.24114/JIK.V16I2.8315