

LATIHAN INTERVAL INTENSITAS TINGGI MENURUNKAN TEKANAN DARAH SISTOL ISTIRAHAT TETAPI TIDAK MENURUNKAN TEKANAN DARAH DIASTOL DAN DENYUT NADI ISTIRAHAT PADA DEWASA MUDA SEHAT NORMOTENSIF

Oleh:

Naesilla*, Raden Argarini**, Indri Safitri Mukono***

*Prodi S1 Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya

**Departemen Faal Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya

***Departemen Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya

ABSTRAK

Kebugaran kardiorespiratori adalah sebuah penentu kuat morbiditas dan mortalitas. Tujuan dari studi ini adalah untuk mengamati pengaruh dari latihan interval intensitas tinggi (HIIT) pada tekanan darah dan denyut jantung pada kondisi istirahat pada dewasa muda normotensif. Desain studi adalah *pretestposttest experimental design*. Subyek penelitian adalah 10 orang dewasa muda. Subyek melakukan HIIT sebanyak 6 siklus (tiap siklus terdiri dari 2 menit latihan intensitas tinggi 80-90% *reserve heart rate* dan 1 menit latihan intensitas sedang 50-60% *reserve heart rate*). Tiap latihan, subyek melakukan pemanasan selama 3 menit, diikuti sesi HIIT, dan diakhiri dengan latihan pendinginan selama 3 menit. Subyek melakukan sesi latihan selama 3x seminggu selama 4 minggu dengan *ergocycle*. Data pretest diambil 3 hari sebelum sesi latihan dimulai dan data posttest 3 hari sesudah sesi latihan berakhir. Data dianalisis dengan SPSS menggunakan *paired t-test*. Hasil signifikan didapatkan pada tekanan darah sistol istirahat ($p=0,020$). Tekanan darah diastol dan denyut nadi istirahat didapatkan tidak signifikan ($p=0,470$ and $p=0,185$). Kesimpulan, HIIT selama 4 minggu mampu menurunkan tekanan darah sistol istirahat tetapi tidak memiliki efek pada tekanan darah diastol dan denyut nadi istirahat pada dewasa muda sehat normotensif.

Kata kunci: HIIT, istirahat, tekanan darah, sistol, diastol, denyut nadi

HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING DECREASES RESTING SYSTOLIC BLOOD PRESSURE BUT NOT RESTING DIASTOLIC BLOOD PRESSURE AND HEART RATE OF HEALTHY NORMOTENSIVE YOUNG ADULT

By:

Naesilla*, Raden Argarini**, Indri Safitri Mukono***

*S1 Medical Education of Medical Faculty, Airlangga University, Surabaya

** Physiology Departement of Medical Faculty, Airlangga University, Surabaya

***Biochemistry Departement of Medical Faculty, Airlangga University, Surabaya

ABSTRACT

Cardiorespiratory fitness (CRF) is a strong determinant of morbidity and mortality. The purpose of this study was to observe the effect of high intensity interval training (HIIT) on blood pressure and heart rate in resting condition of normotensive young adult. Design of this study was pretest-posttest experimental design. Subjects were ten young adult males. The subjects do HIIT (6 cycles; a cycle consists of 2 minutes of high intensity exercise (~ 80-90% *reserve heart rate*) and 1 minute of moderate intensity exercise (~50-60% *reserve heart rate*). Every training session, subjects warmed up for 3 minutes, followed by training session, and terminated by 3-minute *cooling down*. The subjects performed training on an ergocycle 3 times a week for 4 weeks. Pretest data were taken 3 days before exercise training began and post data were taken 3 days after 4-week-exercise-training ended. Data was analyzed by SPSS using paired t-test. The result is significant in resting systolic blood pressure ($p= 0,020$). Both resting diastolic blood pressure and heart rate are not significant ($p=0,470$ and $p=0,185$). In conclusion, HIIT 4-week-training have effects on resting systolic blood pressure, but no effect on resting diastolic blood pressure and heart rate of healthy normotensive young adult.

Keywords: HIIT, resting, blood pressure, systole, diastole, heart rate

PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan kondisi yang sering ditemukan pada pelayanan kesehatan primer kesehatan. Hal itu merupakan masalah kesehatan dengan prevalensi yang tinggi, yaitu sebesar 25,8%⁽¹⁾. Peningkatan tekanan darah yang berlangsung dalam jangka waktu lama (persisten) dapat menimbulkan kerusakan pada ginjal (gagal ginjal), jantung (penyakit jantung koroner) dan otak (menyebabkan stroke) bila tidak dideteksi secara dini dan mendapat pengobatan yang memadai. Empat faktor risiko perilaku yang mampu meningkatkan angka kejadian hipertensi yaitu konsumsi makanan yang mengandung banyak garam dan kurang mengonsumsi buah dan sayuran, konsumsi alkohol yang berlebihan (pada tingkat yang membahayakan), kurangnya aktivitas fisik dan berolahraga, serta manajemen stres yang kurang baik⁽²⁾.

Latihan intensitas tinggi interval atau *high intensity interval training* (HIIT) didefinisikan sebagai latihan yang terdiri dari beberapa siklus dalam durasi yang pendek atau sedang dan intensitas yang tinggi dan tiap siklusnya diselingi dengan waktu istirahat berupa latihan intensitas ringan^(3,4). HIIT ini dapat menyebabkan penebalan miokard ventrikel kiri jantung yang fisiologis sehingga kekuatan dan kemampuan jantung untuk memompa darah tiap kontraksi meningkat, menurunkan jumlah denyut nadi per menitnya. Penurunan aktivitas saraf simpatis yang

disebabkan HIIT akan menurunkan aktivitas jantung, produksi norepinephrine dan endothelin-1 dan meningkatkan produksi NO sehingga meningkatkan dilatasi pembuluh darah dan resistensi pembuluh darah berkurang^(5,6) HIIT juga terlihat efektif dalam mengurangi tekanan darah pada pasien hipertensi karena meningkatkan fungsi endotel dan sensitivitas insulin⁽⁶⁾. Lebih dari itu, waktu yang diperlukan untuk latihan interval juga lebih singkat (± 30 menit) sehingga latihan ini menjadi fleksibel untuk dilakukan.

Metode pelaksanaan HIIT yang bervariasi serta penggunaan alat olahraga yang sangat beragam memiliki efek yang beragam pula terhadap tekanan darah istirahat dan denyut nadi istirahat. Selain itu, penggunaan *ergocycle* pada HIIT memiliki keuntungan lebih pada penderita hipertensi yang kebanyakan pada orang usia pertengahan sampai lanjut karena mempunyai dampak yang lebih sedikit pada sistem muskuloskeletal terutama sendi. Efek yang beragam pada petanda kardiovaskular ini belum diketahui dengan jelas. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk mempelajari pengaruh latihan fisik latihan interval intensitas tinggi untuk mencegah bertambahnya prevalensi penyakit jantung dan kardiovaskular terutama dengan menggunakan *ergocycle*.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan dengan jenis penelitian *Pretest-Posttest Experimental Design*. Lokasi penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Surabaya. Populasi yang diteliti adalah mahasiswa usia dewasa muda di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Sampel yang diteliti 10 orang dewasa muda berusia 16-22 tahun yang memenuhi kriteria inklusi sampel adalah sampel berjenis kelamin pria; non atlet dengan kriteria frekuensi latihan $\leq 3x/minggu$, intensitas ringan sampai sedang, waktu latihan ≤ 1 jam tiap kali latihan fisik, dan tipe latihan bebas; sehat (tanpa penyakit jantung pembuluh darah, pernafasan, atau penyakit berat lainnya).

Untuk mengetahui apakah subjek memiliki penyakit jantung dan pembuluh darah dilakukan pemeriksaan elektrokardiograf merk Cardiosunny Model 501D meliputi kecepatan denyut jantung, ritme, dan kekuatan aktivitas elektrik jantung. Untuk mengetahui apakah subjek memiliki penyakit pernafasan dilakukan pemeriksaan dengan spirometer *Lung Function Test Apparatus* merk Chest Unispiro tipe UHO- 90B yang mengukur kapasitas paru dan melihat adanya perubahan fungsi paru. Kebiasaan rokok dan alcohol diketahui dari kuesioner. Kriteria eksklusi sampel: subjek tidak dapat mencapai intensitas latihan 70%;

tidak dapat memenuhi 80% total sesi latihan; subjek sakit berat saat periode latihan berlangsung. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan secara *consecutive non probability sampling*.

Pengambilan data *pretest* dilakukan 3 hari sebelum latihan. Pengambilan data dilakukan siang hari pukul 13.00-15.00 dengan suhu ruang ($\pm 25^{\circ}\text{C}$). Sampel beristirahat berbaring sekitar 20 menit agar tenang dan mendekati kondisi basal. Pengambilan data tekanan darah dan denyut nadi basal dari arteri brachialis (tekanan darah dan denyut nadi basal yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tekanan darah dan denyut nadi istirahat setelah istirahat berbaring selama 20 menit yang mendekati keadaan basal) dengan menggunakan alat monitor tekanan darah Omron Model SEM-1 yang menggunakan metode sensor tekanan tipe kapasitansi dan metode *oscillometric*. Denyut nadi basal dan tekanan darah akan diukur pada waktu yang bersamaan.

Latihan interval intensitas tinggi dilakukan oleh subjek penelitian selama 4 minggu sebanyak tiga kali seminggu berulang tiap 2 hari dengan menggunakan *ergocycle* merk Monark model 828E. HIIT didahului dengan subjek (sampel) melakukan pemanasan selama 3 menit, dilanjutkan dengan 6 siklus. Masing-masing siklus terdiri dari latihan intensitas maksimum selama 2 menit dengan intensitas 80-90% *reserve heart rate* dan

latihan intensitas sedang selama 1 menit dengan intensitas 50-60% *reserve heart rate*. Latihan ini diakhiri dengan melakukan 3 menit latihan *cooling down*⁽⁷⁾. Pada saat pelaksanaan latihan, frekuensi denyut jantung akan terus dimonitor agar subjek (sampel) berlatih sesuai dengan intensitas yang diinginkan dengan alat monitor denyut jantung (*heart rate monitoring*) merk Polar model RS400.

Pengambilan data *posttest* dilakukan 3 hari setelah periode latihan selama 4 minggu selesai. Prosedur pengambilan data sama dengan prosedur pengambilan data pre test. Pengolahan data yang telah dikumpulkan dilakukan dengan bantuan software SPSS Statistics 20.0 for Windows kemudian dideskripsikan dalam bentuk tabel. Uji yang dilakukan adalah uji distribusi normal dan analisis data yang dilakukan dengan *paired t-test*.

Penelitian ini telah dinyatakan laik etik oleh Komite Etik Penelitian Universitas Airlangga Surabaya.

HASIL DAN DISKUSI

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Faal Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya selama 6 bulan sejak September 2014 – November 2014 dilanjutkan dari Februari 2015 - Mei 2015. Semua subjek berjenis kelamin pria (usia $19,9 \pm 0,233$) dan indeks massa tubuh $24,7 \pm 1,471$). Semua subjek penelitian ini memiliki gaya hidup sedenter dan tidak terlibat dalam

program latihan tertentu. Data subjek berupa usia tidak berdistribusi normal setelah dilakukan uji *one-sample* Kolmogorof-Smirnov dan indeks massa tubuh berdistribusi normal dengan cara Shapiro Wilk dengan nilai $p=0,871$.

No		X±SD	Nilai min	Nilai maks	Distribusi Normal (p)
1.	Usia	19,9 ± 0,233	18	21	0,000*
2.	Indeks Massa Tubuh	24,7 ± 1,471	16,16	31,25	0,871

Tabel 1. Karakteristik Subjek.

Keterangan: *dikarenakan teknik pengambilan subjek *consecutive non probability sampling*.

Variabel	Mean	SD	Sig.
Tekanan Darah Systole Istirahat	4,1	4,60	0,020
Tekanan Darah Diastole Istirahat	1,4	5,87	0,470
Denyut Nadi Istirahat	5,6	12,3	0,185

Tabel 2. Hasil perhitungan data variabel tekanan darah dan denyut nadi istirahat.

Dari hasil analisis menggunakan *paired t-test* disimpulkan bahwa terjadi

penurunan tekanan darah sistol istirahat pada subjek setelah melakukan jenis olahraga HIIT. Namun pada tekanan darah diastol dan denyut nadi istirahat tidak memiliki penurunan yang bermakna setelah melakukan olahraga HIIT (Tabel 2).

Pada subjek yang telah melakukan latihan HIIT terjadi penurunan tekanan darah sistol istirahat basal. HIIT mengakibatkan penebalan miokard ventrikel kiri jantung sehingga *cardiac output* jantung meningkat, kerja jantung menjadi lebih ringan, dan tekanan darah menjadi turun⁽⁸⁾. Dengan demikian, HIIT memiliki kecenderungan menurunkan tekanan darah sistol istirahat yang sangat dipengaruhi kinerja jantung. Hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian lain yang memilih dewasa muda sebagai subjek penelitian untuk berlatih HIIT selama 6 minggu bahwa terdapat beberapa subjek yang berespon positif terhadap HIIT dan perubahan tekanan darah sistol istirahat bermakna⁽⁹⁾.

Berdasarkan pengukuran yang dilakukan pada arteri poplitea, arteri karotis, arteri sentral didapatkan perubahan distensibilitas pada arteri poplitea, namun tidak adanya perubahan yang berarti pada arteri karotis dan arteri sentral pada orang muda sehat menunjukkan bahwa perubahan arteri poplitea tersebut tidak dipengaruhi oleh kerja sistem saraf simpatis basal. Perbandingan distensibilitas arteri orang muda sedenter dan para atlet juga tidak jauh berbeda

disebabkan karena pada orang muda distensibilitas pembuluh darah tinggi sehingga memberikan hanya sedikit ruang untuk berubah karena olahraga⁽¹⁰⁾. Hal ini yang mungkin menjadi penyebab tidak ada perbedaan bermakna pada tekanan darah diastol istirahat karena distensibilitas arteri sangat berpengaruh pada tekanan darah diastol.

Secara statistik, pada penelitian juga ini tidak didapatkan penurunan denyut nadi yang bermakna pada subjek penelitian yang telah melakukan HIIT. Hasil penelitian ini mendukung penelitian yang menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada denyut nadi basal setelah melakukan latihan pada orang muda normal dan aktif⁽¹¹⁾ dan penelitian pada pasien dengan transplantasi jantung selama 12 minggu baik subjek dalam kelompok HIIT⁽¹²⁾. Tidak terdapat perubahan pada fungsi endotel dan kekakuan pembuluh darah, meskipun belum diketahui secara pasti apakah ketiadaan perubahan ini mencerminkan keadaan sebenarnya atau disebabkan kurangnya sensitivitas alat⁽¹²⁾. Hal ini diduga disebabkan karena pengondisian istirahat subjek yang belum optimal mengingat denyut nadi adalah variabel yang sangat mudah berubah oleh berbagai faktor.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah latihan interval intensitas tinggi memiliki pengaruh pada tekanan darah sistol istirahat namun tidak berpengaruh pada tekanan darah diastol dan denyut nadi istirahat.

Beberapa saran yang dapat diajukan untuk penelitian selanjutnya pengondisian istirahat ini lebih diperhatikan dan sebaiknya menggunakan ruangan khusus untuk tempat istirahat subjek sebelum pengambilan data yang meminimalkan arus orang yang berlalu lalang dan terhindar dari bunyi-bunyian pada penelitian selanjutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Raden Argarini, dr., M. Kes dan Prof. Dr. Indri Safitri Mukono, dr., MS atas ilmu, bimbingan, arahan, dan nasihat selama penelitian ini berlangsung. Peneliti juga mengapresiasi usaha dan dedikasi subjek penelitian ini selama latihan fisik penelitian ini berlangsung. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada Departemen Faal Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga beserta dosen dan staf yang sangat mendukung berlangsungnya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.

Riset Kesehatan Dasar [Internet]. 2013 [diakses pada 14 Mei 2014]. Diakses dari <http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Hasil%20Risikesdas%202013.pdf>

2. WHO. *A Global Brief on Hypertension- Silent Killer, Global Public Health Crisis*. [Internet] Switzerland: WHO Press; 2013.[diakses pada 14 Mei 2014] Diakses dari http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/79059/1/WHO_DCO_WHD_2013.2_eng.pdf
3. Laursen PB & Jenkins DG. The Scientific Basis for High-Intensity Interval Training Optimising Training Programmes and Maximising Performance in Highly Trained Endurance Athletes. *Sports Med.*[Internet].2002. [diakses pada 30 Mei 2014]; 32(1):53-73. Diakses dari <http://www.tradewindsports.net/wp-content/uploads/2013/10/Laursen-02-Scien-Basis-for-HIIT-Review.pdf>
4. Herawati L, Rejeki PS, Purwanto B, Argarini R, Kinandita H, Jatmiko T, & Susanto IH. *Fitness Personal Trainer Guide*. Surabaya: Departemen Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

5. Tjønnå AE, Lee SJ, Rognmo O, Stølen TO, Bye A, Haram PM, Loennechen JP, Al-Share QY, Skogvoll E, Slørdahl SA, Kemi OJ, Najjar SM & Wisløff U. Aerobic Interval Training Versus Continuous Moderate Exercise as a Treatment for the Metabolic Syndrome: A Pilot Study. *Circulation*. [Internet]. 2008[diakses pada 2 Juli 2014]; 118: 346-54. Diakses dari <http://circ.ahajournals.org/content/118/4/346.full.pdf#page=1&view=FitH>
6. Ciolac EG, Bocchi EA, Bortolotto LA, Carvalho VO, Greve JMD, & Guimarães GV. Effects of High-intensity Aerobic Interval Training vs. Moderate Exercise on Hemodynamic, Metabolic and Neuro-humoral Abnormalities of Young Normotensive Women at High Familial Risk for Hypertension. *Hypertension Research*. [Internet]. 2010[diakses pada 14 Mei 2014];(1-8): doi:10.1038/hr.2010.72
7. Parpa KM, Michaelides MA, & Brown BS.. Effect of High Intensity Interval Training on Heart Rate Variability in Individuals with Type 2 Diabetes. *Journal of Exercise Physiology*[Internet]. 2009[diakses pada 25 Juli 2014]. 12(4):23-9. Diakses dari <http://www.asep.org/asep/asep/JEPonlineAugust2009Parpa.doc>
8. Wisløff U, Støylen A, Loennechen JP, Bruvold M, Rognmo O, Haram PM, Tjønnå AE, Helgerud J, Slørdahl SA, Lee SJ, Videm V, Bye A, Smith GL, Najjar SM, Ellingsen Ø & Terje Skjærpe. Superior Cardiovascular Effect of Aerobic Interval Training Versus Moderate Continuous Training in Heart Failure Patients: A Randomized Study. *Circulation*[Internet]. 2007[diakses pada 14 Mei 2014]; 115:3086-94 doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.675041
9. Higgins TP, Baker MD, Evans SA, Adams RA & Cobbold C. Heterogeneous Responses of Personalised High Intensity Interval Training on Type 2 Diabetes Mellitus and Cardiovascular Disease Risk in Young Healthy Adults. *Clinical Hemorheology and Microcirculation*. [Internet]. 2014 [diakses pada 20 September 2015]; doi: 10.3233/CH-141857
10. Rakobowchuk M, Howarth KR, & Macdonald MJ. Sprint Interval and Traditional Endurance Training Induce Similar Improvements in Peripheral Arterial Stiffness and Flow-mediated

- Dilation in Healthy Humans. *American Journal of Physiology* [Internet]. 2008 [diakses pada 2 September 2015]; 295:R236-42 doi: 10.1152/ajpregu.00069.2008
11. Astorino TA, Allen RP, Roberson DW, & Jurancich M. Effect of High-Intensity Interval Training on Cardiovascular Function, VO₂max, and Muscular Force. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. [Internet]. 2012 [diakses pada 26 Agustus 2015]; (138-145) doi: 10.1519/JSC.0b013e318218dd77
12. Dall CH, Gustafsson F, Christensen SB, Dela F, Langberg H, & Prescott Eva. Effect of Moderate Versus High Intensity Effect on Vascular Function, Biomarkers, and Quality of Life in Heart Transplant Recipients; A Randomized Crossover Trial. *The Journal of Heart and Lung Transplantation* [Internet]. 2015 [diakses pada 27 Agustus 2015]; (1033-1041) doi: 10.1016/j.healun.2015.02.001