

PENGARUH LATIHAN NAIK TURUN BANGKU HARVARD TERHADAP NILAI KAPASITAS VITAL PARU PADA ATLET SEPAK BOLA

Denisa Khoirunnisa¹, Edwin Basyar², Hardian³

¹Mahasiswa Program Studi S-1 Ilmu Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

²Staf Pengajar Ilmu Fisika, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

³Staf Pengajar Ilmu Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
JL. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

ABSTRAK

Latar Belakang: Kapasitas vital paru merupakan salah satu parameter yang dapat menentukan ketahanan seorang atlet sepak bola. Latihan yang dilakukan sebaiknya dapat meningkatkan kemampuan kerja jantung, frekuensi pernafasan dan kapasitas vital paru. Latihan naik turun bangku Harvard adalah latihan aerobik menggunakan bangku Harvard yang dapat meningkatkan ketahanan kardiovaskular sehingga diharapkan dapat meningkatkan kapasitas vital paru (VC) pada atlet sepak bola. **Tujuan:** Membuktikan adanya pengaruh latihan naik turun bangku Harvard terhadap nilai kapasitas vital paru atlet sepak bola. **Method:** Desain penelitian yang digunakan adalah *Quasi Experimental* dengan rancangan *comparison group pre test and post test design*. Subjek penelitian berjumlah 26 orang yang dipilih secara *purposive sampling*. Kelompok perlakuan melakukan latihan sepak bola rutin dan ditambah naik turun bangku Harvard sebanyak 3 kali dalam seminggu selama delapan minggu, sementara kelompok kontrol melakukan latihan rutin sepak bola saja. Nilai VC diukur dengan spirometer. Analisis statistik menggunakan uji t berpasangan untuk menganalisis VC sebelum dan sesudah latihan naik turun bangku Harvard, kecuali pada VC *pre test* kelompok kontrol menggunakan uji Wilcoxon. **Hasil:** Terdapat peningkatan nilai VC yang signifikan ($p < 0,05$) setelah melakukan naik turun bangku Harvard. Peningkatan nilai VC pada kelompok perlakuan lebih besar yakni, 11,69 ml/kg/min (12,84%) dibanding dengan kelompok kontrol yakni 3,59 ml/kg/min (4,09%). **Kesimpulan:** Latihan naik turun bangku Harvard selama 8 minggu meningkatkan nilai VC pada atlet sepak bola. **Kata Kunci:** Latihan Naik Turun Bangku Harvard, kapasitas vital paru.

ABSTRACT

EFFECT OF HARVARD STEP EXERCISES ON THE LUNG VITAL CAPACITY VALUE OF FOOTBALL ATHLETES

Background: Lung vital capacity is one of the parameters that can determine the endurance of football athletes. Exercises that are done should be able to improve the heart workability, respiratory frequency and lung vital capacity. Harvard Step Exercise is aerobic exercise using a Harvard bench can enhance cardiovascular endurance which may leads to the improvement of lung vital capacity (VC) of football athletes. **Aim:** to prove the influence of Harvard Step Exercises on the lung vital capacity value of football athletes. **Methods:** The design of this study was an *Quasi Experimental* with comparison of group pre test and post test design. Subjects were 26 people which are choosen by *purposive sampling*. The experimental group were doing football play routinely then Harvard Step Exercise (3 times/week) for 8 weeks, while the controll group were just doing a football play routinely. VC is measures by spirometer. The statistical analysis was done using paired t test to analyze VC pre test and post test, except for controll group to analyze VC pre test using Wilcoxon

test. **Results:** There are a significant improvement at the VC value ($p < 0.05$) after doing Harvard Step Exercises. The enhancement at VC value in the treatment group was greater, to be exact 11.69 ml / kg / min (12.84%) compared to the control group which was 3.59 ml / kg / min (4.09%). **Conclusion:** Harvard Step Exercise for 8 weeks can increase the VC of the football athletes.

Keywords: Harvard Step Exercise, Lung Vital Capacity

PENDAHULUAN

Olahraga telah mendapat tempat dalam dunia kesehatan sebagai sarana penting dalam mencegah terjadinya suatu penyakit, meningkatkan fungsi jantung, pernafasan dan otot. Kebugaran jasmani dapat meningkat dengan adanya olahraga dan dapat meningkatkan derajat kesehatan, sehingga berpengaruh terhadap semua aspek aktivitas fisik yang akan dilakukan.¹

Pada dasarnya ada dua macam ketahanan, yaitu ketahanan aerobik dan anaerobik. Ketahanan aerobik merupakan aktivitas yang bergantung terhadap ketersediaan oksigen yang membantu untuk proses pembakaran sumber energi, sehingga bergantung pula terhadap kerja optimal dari berbagai organ-organ seperti jantung, paru-paru dan pembuluh darah untuk mengangkut oksigen agar proses pembakaran sumber energi dapat berjalan dengan sempurna.² Beberapa contoh olahraga yang menggunakan ketahanan aerob adalah senam, renang, bersepeda dan sepak bola. Sedangkan ketahanan anaerobik terdapat pada olahraga yang menggunakan energi yang banyak dalam waktu yang

singkat yang menimbulkan hutang oksigen, contoh: lari sprint, angkat besi.²

Sepak bola merupakan olahraga yang paling dominan dalam penggunaan kekuatan dan daya tahan. Banyak tim sepak bola memiliki kapasitas vital paru (VC) yang rendah. Hal itu disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah kurang terprogramnya sistem latihan yang baik, minimnya kejuaraan yang dilaksanakan, latihan yang kurang tepat dalam meningkatkan kapasitas vital paru (VC).³

Keunggulan seorang atlet terletak pada kemampuan menyediakan oksigen sesuai kebutuhannya. Atlet yang kebugarannya baik mempunyai nilai kapasitas vital paru yang lebih tinggi dan dapat melakukan aktifitas lebih kuat daripada non atlet yang memiliki daya tahan yang rendah, sehingga unsur kapasitas vital paru adalah salah satu faktor yang menentukan.⁴

Latihan yang dilakukan oleh atlet baiknya adalah latihan yang akan meningkatkan kemampuan kerja jantung maupun konsumsi oksigen maksimal juga kapasitas vital paru. Latihan naik turun

bangku Harvard termasuk kedalam latihan aerobik. Latihan ini jika dilakukan secara kontinu maupun berselang dapat meningkatkan konsumsi oksigen maksimal. Kesegaran kardiorespiratori paling baik ditingkatkan dengan latihan yang bersifat kontinu maupun berselang.⁵ Dengan diberikan latihan naik turun bangku Harvard diharapkan fungsi jantung dan paru-paru atlet dapat meningkat.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *Quasi Experimental* dengan *comparison group pre-test* dan *post test design*. Subjek penelitian ini adalah laki-laki usia dewasa muda, yakni 18-23 tahun, yang terdaftar sebagai siswa di Sekolah Sepak Bola Universitas Diponegoro. Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah memiliki riwayat gangguan respirasi, memiliki riwayat gangguan kardiovaskuler, merokok, dan menolak menjadi subjek penelitian.

Sampel diambil dengan cara *purposive sampling* dengan kriteria yang telah ditentukan. Berdasarkan rumus besar sampel didapatkan 26 siswa. Subjek penelitian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok perlakuan (merupakan kelompok yang melakukan latihan naik turun bangku Harvard dan latihan rutin),

kelompok kontrol (merupakan kelompok yang melakukan latihan rutin saja).

Pengambilan data dilakukan dengan memberikan kuisisioner dan dilanjutkan dengan mengambil nilai kapasitas vital paru menggunakan spirometer pada saat pre test, dan saat post test. Frekuensi latihan naik turun bangku 3 kali seminggu yang akan dilakukan selama 8 minggu dengan intensitas sedang, dengan irama metronom 120 kali per menit pada minggu 1-4 (30 siklus per menit) sebanyak 5 set latihan dan diberikan istirahat 30 detik antara 2 set. 1 set dihitung saat denyut nadi sudah mencapai 72%–87% DNM. Pada pada minggu 5-8 dilakukan dengan irama metronom 140 kali per menit (35 siklus per menit) sebanyak 5 set latihan dan diberikan istirahat 30 detik antara 2 set. 1 set dihitung saat denyut nadi sudah mencapai 72%–87% DNM.

Variabel bebas penelitian ini adalah latihan naik turun bangku Harvard, sedangkan variabel terikat penelitian ini adalah nilai kapasitas vital paru. Uji normalitas distribusi data dilakukan dengan Uji Saphiro-wilk karena jumlah sampel kurang dari 50. Dari hasil perhitungan statistik didapatkan nilai $p > 0.05$ hal tersebut menunjukkan bawa data terdistribusi normal. Berdasarkan uji normalitas data numerik, didapatkan hasil

bahwa VC-1 dan VC-2 kelompok kontrol serta VC-2 kelompok perlakuan berdistribusi normal sehingga uji hipotesis komparatif numerik berpasangan yang dipilih adalah uji t berpasangan, sedangkan VC-1 pada kelompok perlakuan berdistribusi tidak normal, sehingga uji hipotesis komparatif numerik berpasangan yang dipilih adalah uji Wilcoxon.

HASIL

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Maret hingga Mei 2018 dengan melibatkan 26 orang atlet sepak bola di Sekolah Sepak Bola Universitas Diponegoro. Cara pemilihan sampel menggunakan *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel atlet berdasarkan

kriteria yang telah ditetapkan oleh peneliti dengan memenuhi kriteria inklusi dan tidak terdapat kriteria eksklusi sampai jumlah sampel minimal terpenuhi. Seluruh subjek yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak terdapat kriteria eksklusi telah diminta kesediaannya untuk mengikuti penelitian kemudian mengisi lembar kuisisioner dan menandatangani lembar *Informed consent* sebelum penelitian dilakukan. Penelitian ini dilakukan pada 2 kelompok yaitu kelompok perlakuan dan kontrol di mana masing-masing kelompok terdiri atas 13 orang laki-laki yang berusia 18 – 23 tahun. Dalam penelitian ini tidak didapatkan responden yang memiliki kriteria *drop out*.

Tabel 1. Karakter subjek penelitian

Variabel	Kelompok		p
	Kontrol	Perlakuan	
	Rerata±SB; Median (Min-Maks)	Rerata±SB; Median (Min-Maks)	
Usia (tahun)	18,89±0,75; 19 (18-20)	18,38±0,5; 18 (18-19)	<0,001 [¥]
Tinggi badan (m)	1,69±0,03 ; 1,69 (1,64-1,75)	1,67±0,06 ; 1,68 (1,56-1,75)	0,135 [¥]
Berat badan (kg)	61,23±7,37 ; 58 (53-75)	60,69±3,77 ; 60 (56-68)	0,136 [¥]
Indeks Massa Tubuh (kg/m ²)	21,4±2 ; 21,56(18,9-24,49)	21,59±1,54 ; 21,46 (18,82-24,24)	0,282 [¥]

SB = Simpangan Baku; Min = Minimum; Maks = Maksimum; ¥ = Uji Saphiro Wilk

Setelah data numerik dilakukan uji normalitas, didapatkan hasil bahwa tinggi

badan, berat badan, dan IMT berdistribusi normal sedangkan usia berdistribusi tidak

normal. Untuk data yang berdistribusi normal menggunakan rerata sebagai ukuran pemusatan dan SD sebagai ukuran penyebaran. Sedangkan untuk data yang berdistribusi tidak normal menggunakan median sebagai ukuran pemusatan dan maksimum-minimum sebagai ukuran penyebaran. Nilai median usia adalah 19 dengan usia termuda 18 dan usia tertua 20 tahun. Rerata TB adalah 1,68 m, rerata BB dan 60,69 kg, dan rerata IMT adalah 21,498 kg/m².

Pengukuran VC pada kelompok perlakuan dan kontrol dilakukan sebanyak

2 kali yaitu terdiri atas pre test (VC-1) dan post test (VC-2). Berdasarkan uji normalitas data numerik, didapatkan hasil bahwa VC-1 dan VC-2 kelompok kontrol serta VC-2 kelompok perlakuan berdistribusi normal sehingga uji hipotesis komparatif numerik berpasangan yang dipilih adalah uji t berpasangan, sedangkan VC-1 pada kelompok perlakuan berdistribusi tidak normal, sehingga uji hipotesis komparatif numerik berpasangan yang dipilih adalah uji Wilcoxon.

Tabel 2. Hasil pre test dan post test VC

Vital Capacity	Kelompok		p
	Kontrol	Perlakuan	
	Rerata ± SB; Median (Min-Maks)	Rerata ± SB; Median (Min-Maks)	
Pretest	87,46± 8,75; 87,00 (68,00-105,00)	91,00± 13,5; 88,00 (63,00-108,00)	0,437[€]
Posttest	91,23± 9,89; 91,00 (80,00-110,00)	102,69 ± 14,27; 91,00 (74,00-119,00)	0,026[€]
p (pre – post)	0,107^γ	0,016[€]	
Delta	3,76 ± 6,90; 2 (-7 - 15)	11,69± 14,99; 4 (-8 - 40)	0,02[€]

SB = Simpangan Baku; Min = Minimum; Maks = Maksimum ; p = Nilai Kebermaknaan; € = Uji t berpasangan; γ = Uji Wilcoxon

Pada kelompok kontrol, didapatkan nilai VC yang tidak bermakna dengan VC sebesar 3,76 ml/kg/min dan nilai p = 0,025. Kelompok perlakuan mengalami peningkatan nilai VC yang bermakna

dengan nilai p = 0,016 dan peningkatan sebanyak 11,69 ml/kg/min.

Sebelum diberi perlakuan, rerata nilai VC antara kelompok kontrol dan perlakuan lebih besar pada kelompok

perlakuan dengan nilai $p = 0,437$. Setelah diberi perlakuan, nilai post test kelompok perlakuan lebih besar dibanding dengan kelompok kontrol dengan nilai $p = 0,026$. Selisih nilai VC kelompok perlakuan lebih besar atau bermakna dibandingkan dengan kelompok kontrol dengan nilai p adalah 0,02.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh latihan naik turun bangku Harvard selama 8 minggu terhadap nilai VC. Terdapat perbedaan yang bermakna dari rerata VC-1 (pre test) dan rerata VC-2 (post test) setelah melakukan latihan naik turun bangku Harvard pada kelompok perlakuan.

Latihan naik turun bangku Harvard termasuk kedalam latihan aerobik. Latihan ini memberikan pembebanan terhadap sistem kardiorespirasi yang cukup merangsang nilai ambang aerobik. Latihan ini jika dilakukan secara kontinu maupun berselang dapat meningkatkan kapasitas vital paru. Kesegaran kardiorespirasi paling baik ditingkatkan dengan latihan yang bersifat kontinu maupun berselang. Hal ini dapat ditinjau dari adaptasi latihan yang ditimbulkannya, pada sistem kardiovaskuler, terjadinya hipertrofi otot jantung yang disebabkan karena latihan.

Pada latihan naik turun bangku berselang menyebabkan penebalan dinding ventrikel. Dengan terjadinya penebalan otot dinding jantung, maka kontraksi jantung, akan menjadi lebih kuat, darah yang dipancarkan lebih banyak; pada sistem respirasi, pengaruh latihan naik turun bangku berselang terhadap sistem respirasi adalah: meningkatnya frekuensi pernafasan, volume tidal, kapasitas vital paru. Peningkatan tersebut terjadi karena membukanya sejumlah kapiler yang semula tidak aktif dan dilatasi seluruh kapiler paru, sehingga permukaan yang berdifusi menjadi lebih luas.⁵

Alveoli yang awalnya tidak aktif, karena adanya inspirasi dan ekspirasi berulang dapat meningkatkan komplians alveoli. Sehingga FVC pun akan meningkat, hasil dari alveoli yang aktif maka lebih banyak udara yang bisa masuk ke alveoli, dan peningkatan komplians alveoli dapat dikaitkan dengan peningkatan elastisitas paru dan lebih banyak pula udara yang dikeluarkan.⁶ (3) Adaptasi *neuromuscular*, adaptasi yang terjadi adalah meningkatnya jumlah *nucleo-protein*, *acetylcholinesterase*, dan aktivitas *glucosa-6 phosphat*; (4) adaptasi metabolisme, terjadi penurunan metabolisme anerobik dan meningkatnya metabolisme aerobik; (5) adaptasi sel-sel

jaringan, pada sel-sel jaringan terjadi peningkatan: jumlah mitokondria, glikogen otot, potensi oksidatif, pembakaran asam lemak, dan mobilisasi jaringan adiposa.⁵

Pada penelitian Intan Watulingas dkk menyebutkan bahwa dengan adanya latihan aerobik selama 3 minggu dengan 3 kali latihan dalam seminggu di dapatkan hasil peningkatan 10-20% pada nilai VO_2Max , waktu yang dianjurkan minimal 8 minggu latihan aerobik dan maksimal 12 minggu untuk mendapatkan hasil yang maksimal.⁷ Pada penelitian sebelumnya juga disebutkan adanya peningkatan VO_2Max juga akan meningkatkan nilai kapasitas vital paru.

Penelitian ini dapat diaplikasikan pada keseharian atlet-atlet cabang olahraga yang lain, tidak hanya pada atlet sepak bola saja, latihan naik turun bangku Harvard ini dapat meningkatkan ketahanan dan kekuatan dari otot pernapasan dari atlet, mengurangi resistensi dari saluran pernapasan, meningkatkan perluasan alveoli dan kapasitas vital paru dari paru-paru. Untuk mencapai hasil kapasitas vital paru yang maksimal harus dilakukan latihan naik turun bangku Harvard yang teratur, terukur dan berkesinambungan, tidak hanya itu penelitian ini harus dilakukan dalam waktu yang cukup lama dan progresif, seperti yang tercantum

dalam penelitian sebelumnya, untuk meningkatkan kapasitas vital paru dibutuhkan minimal 6 minggu latihan. Dengan demikian latihan naik turun bangku Harvard yang dilakukan selama 8 minggu ini layak untuk diaplikasikan kedalam latihan tambahan atau latihan sehari-hari untuk atlet.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Aktivitas latihan naik turun bangku Harvard yang rutin memengaruhi nilai VC pada kelompok perlakuan. Terdapat perbedaan yang bermakna dari rerata VC-1 (pre test) dan rerata VC-2 (post test) setelah melakukan latihan naik turun bangku Harvard pada kelompok perlakuan. Selisih/ peningkatan nilai VC pada kelompok perlakuan lebih tinggi yakni dibandingkan kelompok kontrol

Saran

Penelitian selanjutnya diharapkan melakukan pengukuran denyut nadi maksimum yang lebih presisi. Perhitungan denyut nadi maksimum dapat diganti menggunakan penilaian saturasi oksigen menggunakan alat yang digunakan di jari subjek. Perlu dilakukan latihan naik turun bangku Harvard yang lebih lama, minimal 12 minggu, untuk mendapatkan peningkatan nilai VC yang signifikan.

Perlu dilakukan pengukuran konsumsi makanan yang bersifat kualitatif dengan food recall untuk dapat menggali informasi tentang kebiasaan makan dari subjek karena konsumsi makanan dapat memengaruhi nilai VC post test. Pemantauan aktivitas latihan yang dilakukan oleh atlet selama penelitian sangat di butuhkan untuk penelitian selanjutnya, karena latihan aerobik yang lain dapat memengaruhi nilai VC.

DAFTAR PUSTAKA

1. Shephard RJ. What is the Optimal Type of Physical Activity to Enhance Health? Br J Sports Med. 1997;31(4):277–84.
2. Palar Djon; Ticoalu, Shane H. R. CM. W. Manfaat Latihan Olahraga Aerobik Terhadap Kebugaran Fisik Manusia. J e-Biomedik . 2015;3. (Vol 3, No 1 (2015): Jurnal e-Biomedik (eBM)). Available from: http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/e_biomedik/article/view/7127
3. Sanja Vitaić, Marko Erceg MM. Differences in Pulmonary Ventilation Function Parameters in Young Volleyball Players According to Competitive Succes Criterion. Res Phys Educ Sport Heal. 2015;4(2):113–7.
4. Khosravi M, Tayebi SM, Safari H. Single and Concurrent Effects of Endurance and Resistance Training on Pulmonary Function. Iran J Basic Med Sci. 2013;16(4):620–6.
5. Ismaryati, Noor Mukhsin Iskandar S. Meningkatkan Konsumsi Oksigen Maksimal dengan Latihan Naik Turun Bangku Berselang dan Kontinu. Progr Pendidik POK, FKIP Univ Sebelas Maret Surakarta. 1988;(271):77–82.
6. Park J, Han D. Effects of High Intensity Aerobic Exercise on Treadmill on Maximum-Expiratory Lung Capacity of Elderly Women. 2017;1454–7.
7. Watulingas, Intan. Rampengan, Jornan J. V. Polii, Hedison. Pengaruh Latihan Fisik Aerobik terhadap VO₂ Max pada Mahasiswa Pria dengan Berat Badan Lebih (*Overweight*)