



**PENGARUH LATIHAN NAIK TURUN BANGKU HARVARD
TERHADAP NILAI VO₂MAX PADA ATLET SEPAK BOLA**

**LAPORAN HASIL
KARYA TULIS ILMIAH**

Diajukan sebagai syarat guna mencapai gelar Sarjana Kedokteran

**MARIA CAROLINA SEPTIANY
22010115130137**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2018**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KARYA TULIS ILMIAH

**PENGARUH LATIHAN NAIK TURUN BANGKU HARVARD
TERHADAP NILAI VO₂MAX PADA ATLET SEPAK BOLA**

Disusun oleh:

MARIA CAROLINA SEPTIANY

22010115130137

Telah disetujui

Semarang, Oktober 2018

Pembimbing 1



dr. Edwin Basyar, M.Kes, Sp.B, Sp.BA
NIP. 196209251992031002

Pembimbing 2



Dr. dr. Hardian
NIP. 196304141990011001

Ketua Penguji



dr. Yuriz Bakhtiar, Ph.D., Sp.BS
NIP. 197905172008121002

Mengetahui,
a.n. Dekan

Ketua Program Studi Kedokteran



Dr. dr. Neni Susilaningsih, M.Si.
NIP. 196301281989022001

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan ini,

Nama : Maria Carolina Septiany

NIM : 22010115130137

Program Studi : Program Pendidikan Sarjana Program Studi Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Judul KTI : Pengaruh Latihan Naik Turun Bangku Harvard terhadap Nilai
VO₂Max pada Atlet Sepak Bola

Dengan ini menyatakan bahwa,

(a) Karya tulis ilmiah saya ini adalah asli dan belum pernah dipublikasi atau diajukan untuk mendapatkan gelar akademik di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain.

(b) Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan orang lain, kecuali pembimbing dan pihak lain sepengetahuan pembimbing

(c) Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan judul buku aslinya serta dicantumkan dalam daftar pustaka.

Semarang, Oktober 2018

Yang membuat pernyataan,

Maria Carolina Septiany

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena berkat penyertaan-Nya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Pengaruh Latihan Naik Turun Bangku Harvard terhadap Nilai VO₂Max pada Atlet Sepak Bola”. Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini bertujuan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar sarjana strata-1 kedokteran umum di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini. Sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Bersama ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat, penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Rektor Universitas Diponegoro yang telah memberikan kesempatan penulis untuk belajar dan meningkatkan ilmu pengetahuan serta keahlian.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah memberikan kesempatan, sarana dan prasarana kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan lancar.
3. dr. Tun Paksi Sareharto, M.Si.Med, Sp.A sebagai ketua tim KTI FK UNDIP yang telah memberikan kesempatan penulis untuk menyusun sebuah Karya Tulis Ilmiah ini.
4. dr. Edwin Basyar, M.Kes, Sp.B, Sp.BA sebagai dosen pembimbing I dan Dr. dr. Hardian sebagai dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan koreksi dan bimbingan sehingga karya tulis ini dapat terselesaikan.
5. dr. Yuriz Bachtiar, Ph.D., Sp.BS sebagai penguji yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan koreksi sehingga karya tulis ini dapat terselesaikan.
6. Kedua orangtua penulis, Antonius Ambar Widayanto, S.Pd dan Nanik Sulastri, serta adik penulis, Michael Christian Surya Atmaja dan Moses

Stevan Novanto, yang selalu mendukung dan mendoakan agar penyusunan karya tulis ini dapat berjalan dengan baik dan lancar.

7. Para subjek penelitian yang telah meluangkan waktu dan bersedia untuk mengikuti penelitian sehingga karya tulis ini dapat terselesaikan dengan baik.
8. Sahabat-sahabat penulis yang selalu membantu penulis dan selalu mendukung dalam pembuatan karya tulis ini.
9. Semua pihak yang membantu dalam penyusunan karya tulis ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yesus berkenan membalas segala kebaikan dari semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, Oktober 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KARYA TULIS ILMIAH	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
ABSTRAK	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Tujuan penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan umum.....	4
1.3.2 Tujuan khusus.....	4
1.4 Manfaat penelitian.....	4

1.4.1 Manfaat untuk ilmu pengetahuan	4
1.4.2 Manfaat untuk masyarakat.....	5
1.5 Orisinalitas penelitian.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Anatomi dan fisiologi pernapasan.....	10
2.1.1 Anatomi pernapasan	10
2.1.2 Fisiologi pernapasan	11
2.1.2.1 Volume paru.....	13
2.1.2.2 Kapasitas paru	14
2.2 VO ₂ Max	15
2.2.1 Definisi VO ₂ Max.....	15
2.2.2 Faktor yang mempengaruhi VO ₂ Max.....	16
2.2.3 Pengukuran VO ₂ Max.....	19
2.3 Latihan fisik	24
2.3.1 Definisi latihan fisik	24
2.3.2 Pengaruh latihan fisik terhadap sistem respirasi.....	24
2.4 Naik turun bangku Harvard sebagai latihan fisik.....	25
2.4.1 Definisi naik turun bangku Harvard	25
2.4.2 Pengaruh latihan naik turun bangku Harvard pada sistem kardiorespirasi	26
2.4.3 Pengaruh latihan naik turun bangku Harvard pada sistem	

neuromuskuloskeletal.....	28
2.5 Kerangka teori.....	29
2.6 Kerangka konsep.....	30
2.7 Hipotesis.....	30
2.7.1 Hipotesis mayor	30
2.7.2 Hipotesis minor.....	30
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	31
3.1 Ruang lingkup penelitian	31
3.2 Tempat dan waktu penelitian	31
3.3 Jenis dan rancangan penelitian.....	31
3.4 Populasi dan sampel.....	32
3.4.1 Populasi target	32
3.4.2 Populasi terjangkau.....	32
3.4.3 Sampel	32
3.4.3.1 Kriteria inklusi.....	32
3.4.3.2 Kriteria eksklusi	33
3.4.3.3 Kriteria drop out.....	33
3.4.4 Cara pengambilan sampel.....	33
3.4.5 Besar sampel.....	33
3.5 Variabel penelitian	35
3.5.1 Variabel bebas	35

3.5.2 Variabel terikat	35
3.6 Definisi operasional	35
3.7 Cara pengumpulan data.....	36
3.7.1 Alat	36
3.7.2 Jenis data.....	37
3.7.3 Cara kerja.....	37
3.8 Alur penelitian.....	40
3.9 Analisis data	41
3.10 Etika penelitian.....	41
BAB 4 HASIL PENELITIAN	43
4.1 Karakteristik subjek penelitian.....	43
4.2 Pengukuran VO ₂ Max	44
BAB 5 PEMBAHASAN.....	47
BAB 6 SIMPULAN DAN SARAN.....	53
6.1 Simpulan	53
6.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Keaslian penelitian.....	5
Tabel 2 Definisi operasional	35
Tabel 3 Karakteristik subjek penelitian.....	44
Tabel 4 Hasil pre test dan post test VO ₂ Max	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Anatomi pulmo.....	11
Gambar 2 Proses pernapasan dengan otot diafragma	12
Gambar 3 Proses pernapasan dengan tulang iga	12
Gambar 4 Spirogram dari volume dan kapasitas paru	15
Gambar 5 <i>Multistage Fitness Test</i> atau <i>Bleep Test</i>	20
Gambar 6 Form penghitungan <i>Multistage Fitness Test</i> atau <i>Bleep Test</i> .	22
Gambar 7 Tabel prediksi VO ₂ Max dari percobaan <i>Multistage Fitness Test (Bleep Test)</i>	23
Gambar 8 Naik turun bangku Harvard.....	26
Gambar 9 Kerangka teori	29
Gambar 10 Kerangka konsep	30
Gambar 11 Alur penelitian.....	40
Gambar 12 Kurva peningkatan VO ₂ Max pada dua kelompok.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Ethical Clearance</i>	56
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian.....	57
Lampiran 3 Surat Persetujuan Setelah Penjelasan	58
Lampiran 4 Kuesioner Sampel Penelitian KTI	61
Lampiran 5 Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian	65
Lampiran 6 Nilai VO ₂ Max Kelompok Perlakuan.....	66
Lampiran 7 Nilai VO ₂ Max Kelompok Kontrol	67
Lampiran 8 Uji Statistik.....	69
Lampiran 9 Biodata Mahasiswa	78

DAFTAR SINGKATAN

A-V O₂diff : *Arteriovenous Oxygen Difference*

BMR : *Basal Metabolic Rate*

CO₂ : Karbon dioksida

DNM : Denyut Nadi Maksimum

EKG : Ekokardiograf

ERV : *Expiratory Reserve Volume*

FRC : *Functional Residual Capacity*

HRV : *Heart Rate Variability*

IC : *Inspiratory Capacity*

IMT : Indeks Massa Tubuh

IRV : *Inspiratory Reserve Volume*

O₂ : Oksigen

OSU : *Oregon State University*

RV : *Residual Volume*

SMK : Sekolah Menengah Kejuruan

TLC : *Total Lung Capacity*

TV : *Tidal Volume*

VC : *Vital Capacity*

VO₂Max : *Volume O₂ Maximum*

ABSTRAK

Latar Belakang: Seorang pemain sepak bola dengan nilai VO₂Max yang tinggi dapat meningkatkan stamina atau ketahanan ketika bermain sepak bola. Catatan nilai VO₂Max pada pria yang pernah dicatat mencapai 94 ml/kg/menit, pada pemain sepak bola memiliki nilai VO₂Max antara 45-65 ml/kg/menit. Dengan diberikan latihan naik turun bangku Harvard yang rutin diharapkan dapat meningkatkan kemampuan penggunaan oksigen pada atlet sepak bola, yang memberikan manfaat besar selama bermain.

Tujuan: Membuktikan adanya pengaruh latihan naik turun bangku Harvard terhadap nilai VO₂Max atlet sepak bola.

Metode: 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 VO₂Max diukur dengan *Multistage Fitness Test*. Analisis statistik menggunakan uji t berpasangan untuk menganalisis VO₂Max sebelum dan sesudah latihan naik turun bangku Harvard, kecuali pada VO₂Max *pre test* kelompok kontrol menggunakan uji Wilcoxon.

Hasil: Terdapat peningkatan nilai VO₂Max yang signifikan ($p=0,009$) setelah melakukan latihan naik turun bangku Harvard. Peningkatan nilai VO₂Max pada kelompok perlakuan lebih besar yakni 4,88 ml/kg/min (9,3%) dibanding dengan kelompok kontrol yakni 1,07 ml/kg/min (2,4%).

Kesimpulan: Latihan naik turun bangku Harvard selama 8 minggu meningkatkan nilai VO₂Max pada atlet sepak bola.

Kata Kunci: VO₂Max, latihan naik turun bangku Harvard.

ABSTRACT

Background: A football player with high VO₂Max can increase the stamina or the sustainability in full time playing. The VO₂Max record of man reached 94 ml/kg/min, while for football athlete could have reached 45-65 ml/kg/min. By being given Harvard Step Exercise regularly hopefully it can increase the ability to absorb more oxygen for the football players and it could have given the significant benefit while they play football.

Aim: to prove the influence of Harvard Step Exercise to the increasing of VO₂Max amount of the football players.

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 chosen 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. VO₂Max is measures by Multistage Fitness Test. The statistical analysis was done using paired t test to analyze VO₂Max pre test and post test, except for controll group to analyze VO₂Max pre test using Wilcoxon test.

Results: There are VO₂Max increase or significant ($p=0,009$) after doing Harvard Step Exercise. The increase of VO₂Max of experimental group is much higher (4,88 ml/kg/min (9,3%)) than the controll group (1,07 ml/kg/min (2,4%)).

Conclusion: Harvard Step Exercise for 8 weeks can increase the VO₂Max of the football players.

Keywords: VO₂Max, Harvard Step Exercise.