

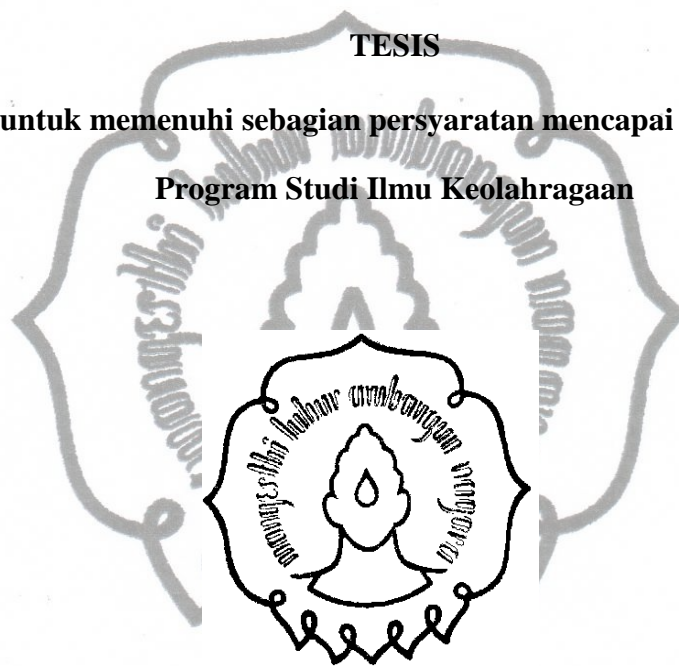
**PERBEDAAN PENGARUH METODE *RECOVERY* PASCA LATIHAN
INTERVAL ANAEROB TERHADAP KADAR ASAM LAKTAT
DITINJAU DARI VO_2MAX**

(Studi Eksperimen Metode *Recovery Contrast Bath* dan *Pre Neuromuscular Facilitation* Pada Siswa Putra Ekstrakurikuler Bolabasket SMA N 4 Surakarta)

TESIS

Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat magister

Program Studi Ilmu Keolahragaan



Oleh :

ANGGA PRASTYO WISNUAJI

A 121508009

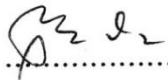
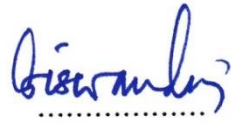
**PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2017**

**PERBEDAAN PENGARUH METODE *RECOVERY* PASCA LATIHAN
INTERVAL ANAEROB TERHADAP KADAR ASAM LAKTAT
DITINJAU DARI VO_2MAX**

(Studi Eksperimen Metode *Recovery Contrast Bath* dan *Pre Neuromuscular Facilitation* Pada Siswa Putra Ekstrakurikuler Bolabasket SMA N 4 Surakarta)

Oleh :

**Angga Prastyo Wisnuaji
A121508009**

Komisi Pembimbing	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing I	Prof. Dr. Muchsin Doewes, dr., SU, AIFO, MARS NIP. 194805311976031001		15-5-2017
Pembimbing II	Prof. Dr. Siswandari, M. Stats NIP. 195902011985032002		15-5-2017

**Telah dinyatakan memenuhi syarat
Pada tanggal 15 Mei 2017**

Kepala Program Studi Ilmu Keolahragaan
Pascasarjana UNS



Prof. Dr. Agus Kristiyanto, M.Pd
NIP. 196511281990031001

**PERBEDAAN PENGARUH METODE *RECOVERY* PASCA LATIHAN
INTERVAL ANAEROB TERHADAP KADAR ASAM LAKTAT
DITINJAU DARI VO_2MAX**

(Studi Eksperimen Metode *Recovery Contrast Bath* dan *Pre Neuromuscular Facilitation* Pada Siswa Putra Ekstrakurikuler Bolabasket SMA N 4 Surakarta)



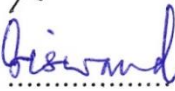
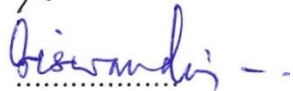
TESIS

Oleh :

**Angga Prastyo Wisnuaji
A121508009**

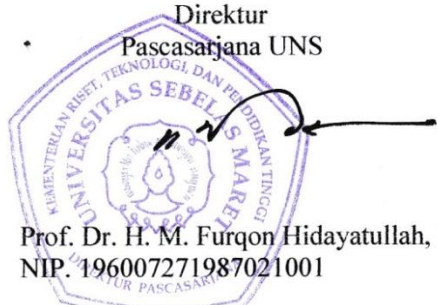
**Telah dipertahankan di depan penguji dan dinyatakan telah memenuhi syarat
pada tanggal 15 Mei 2017**

Tim Penguji :

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Prof. Dr. Agus Kristiyanto, M.Pd NIP. 196511281990031001	
Sekretaris	Prof. Dr. Kiyatno, dr., PFK, M.Or, AIFO NIP. 194801181976031002	
Anggota Penguji	Prof. Dr. Muchsin Doewes, dr., SU, AIFO, MARS NIP. 194805311976031001	
	Prof. Dr. Siswandari, M.Stats NIP. 195902011985032002	

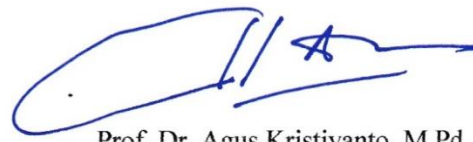
Mengetahui,

Direktur
Pascasarjana UNS



Prof. Dr. H. M. Furqon Hidayatullah, M.Pd
NIP. 196007271987021001

Kepala Program Studi
Ilmu Keolahragaan



Prof. Dr. Agus Kristiyanto, M.Pd
NIP. 196511281990031001

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Tesis yang berjudul “**Perbedaan Pengaruh Metode *Recovery* Pasca Latihan Interval Anaerob Terhadap Kadar Asam Laktat Ditinjau Dari VO_2 Max** (Studi Eksperimen Metode *Recovery Contrast Bath* dan *Pre Neuromuscular Facilitation* Pada Siswa Putra Ekstrakurikuler Bolabasket SMA N 4 Surakarta)” ini adalah karya penelitian saya sendiri dan tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang tertulis dengan acuan yang disebutkan sumbernya, baik dalam naskah karangan dan daftar pustaka. Apabila ternyata di dalam naskah tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur - unsur plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku sesuai dengan aturan yang ada.
2. Publikasi sebagian atau keseluruhan isi tesis pada jurnal atau forum ilmiah harus menyertakan tim promotor sebagai author dan PPs UNS sebagai institusinya. Apabila saya melakukan pelanggaran dari ketentuan publikasi ini, maka saya bersedia mendapatkan sanksi akademik yang berlaku.

Surakarta, Mei 2017

Mahasiswa



Angga Prastyo Wisnuaji
A121508009

ABSTRAK

Angga Prastyo Wisnuaji. A121508009. 2017. **PERBEDAAN PENGARUH METODE RECOVERY PASCA LATIHAN INTERVAL ANAEROB TERHADAP KADAR ASAM LAKTAT DITINJAU DARI VO₂MAX (Studi Eksperimen Metode *Recovery Contrast Bath* dan *Pre Neuromuscular Facilitation* Pada Siswa Putra Ekstrakurikuler Bolabasket SMA N 4 Surakarta).** Tesis. Pembimbing: Prof. Dr. Muchsin Doewes, dr., SU, AIFO, MARS (Pembimbing I), Prof. Dr. Siswandari, M.Stats (Pembimbing II). Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) Perbedaan pengaruh metode *recovery contrast bath* dan *pre neuromuscular facilitation* pasca latihan interval anaerob terhadap kadar asam laktat, (2) Perbedaan kadar asam laktat antara VO₂Max tinggi dan rendah, dan (3) Pengaruh interaksi antara metode *recovery* dan VO₂Max terhadap kadar asam laktat.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan faktorial 2 x 2. Populasi penelitian ini adalah siswa putra ekstrakurikuler bolabasket SMA Negeri 4 Surakarta. Sampel terdiri dari 32 siswa yang dibagi menjadi 4 kelompok dengan masing-masing kelompok berjumlah 8 siswa. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive random sampling*. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan tes MFT untuk VO₂Max dan menggunakan *Accutrend plus* untuk kadar asam laktat. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah ANAVA Dua Jalan dengan taraf signifikansi 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan pengaruh metode *recovery contrast bath* dan PNF terhadap kadar asam laktat. Metode *recovery contrast bath* memiliki nilai rata-rata penurunan kadar asam laktat sebesar 4.58, sedangkan metode *stretching pre neuromuscular facilitation* (PNF) sebesar 3.91. Perbedaan tersebut signifikan karena nilai $P < \alpha$ ($0.00 < 0.05$) dengan $F_{\text{observasi}} 25.74$. Ada perbedaan kadar asam laktat antara siswa yang memiliki VO₂Max tinggi dan VO₂Max rendah. Kelompok VO₂Max tinggi memiliki nilai rata-rata sebesar 4.48, sedangkan kelompok VO₂Max rendah sebesar 4.01. Perbedaan tersebut signifikan karena nilai $P < \alpha$ ($0.001 < 0.05$) dengan $F_{\text{observasi}} 12.74$. Tidak ada pengaruh interaksi antara metode *recovery* menggunakan *contrast bath* dan PNF dengan VO₂Max terhadap kadar asam laktat. Interaksi tersebut tidak signifikan karena nilai $P > \alpha$ ($0.57 > 0.05$) dengan $F_{\text{observasi}} 0.31$.

Kesimpulan penelitian ini adalah: (1) Ada perbedaan pengaruh metode *recovery contrast bath* dan *pre neuromuscular facilitation* (PNF) pasca latihan interval anaerob terhadap kadar asam laktat. Metode *recovery contrast bath* lebih cepat menurunkan kadar asam laktat dibandingkan dengan metode PNF. Penurunan kadar asam laktat menggunakan metode *contrast bath* lebih baik dengan selisih penurunan 0.67 dari metode PNF. (2) Ada perbedaan kadar asam laktat antara siswa yang memiliki VO₂Max tinggi dan VO₂Max rendah. Penurunan kadar asam laktat pada siswa yang memiliki VO₂Max tinggi lebih cepat dibandingkan siswa yang memiliki VO₂Max rendah. Penurunan kadar asam laktat kelompok yang memiliki VO₂Max tinggi lebih baik dengan selisih penurunan 0.47 dari kelompok VO₂Max

rendah. (3) Tidak ada pengaruh interaksi antara metode *recovery* dan VO_2Max terhadap kadar asam laktat. Metode *recovery contrast bath* lebih cepat menurunkan kadar asam laktat pada siswa yang memiliki VO_2Max tinggi maupun rendah.

Kata Kunci: *recovery*, *contrast bath*, PNF, VO_2Max , interval anaerob, asam laktat.



ABSTRACT

Angga Prastyo Wisnuaji. A121508009. 2017. **THE DIFFERENCES OF THE EFFECTS ON VO₂MAX-BASED RECOVERY METHOD OF POST-ANAEROBIC INTERVAL TRAINING TO LACTIC ACID LEVELS (Experimental Study of Recovery of Contrast Bath and Pre Neuromuscular Facilitation Method in Male Students of Basketball Extracurricular SMAN 4 Surakarta)**. Tesis. Supervisor : Prof. Dr. Muchsin Doewes, dr., SU, AIFO, MARS (Supervisor I), Prof. Dr. Siswandari, M.Stats (Supervisor II). Postgraduate, University of Sebelas Maret.

The purpose of this research was to find: (1) The differences of effects between recovery of contrast bath and pre neuromuscular facilitation methods of post-anaerobic interval training to lactic acid levels, (2) The differences in lactic acid levels between high VO₂Max and low VO₂Max, and (3) The effects on the interactions between recovery method and VO₂Max to lactic acid levels.

This research used experiment method with 2 x 2 factorial designs. Research population was boys of basketball extracurricular SMA N 4 Surakarta. Sampel consisted of 32 students who was divided into 4 groups with each group were 8 student. The sample collection technique that is used was purposive random sampling. Data collection was done by using MFT test to VO₂Max and used Accutrend plus to lactic acid levels. Data analysis technique used on this research was ANAVA of two highways with significance level of 5 %.

The research results showed that the difference in the influence of PNF recovery contrast bath method to lactic acid levels. A recovery contrast bath method has an average point the decline in lactic acid levels of 4.58, while stretching pre neuromuscular facilitation method (PNF) as much as 3.91. The difference is significant because the value of $P < \alpha$ ($0.001 < 0.05$) with $F_{\text{observation}} 25.74$. There was a difference in the lactic acid levels between students who has high VO₂Max and low VO₂Max. High VO₂Max group has an average point of 4.48, while the low VO₂Max of 4.01 . The difference is significant because the value of $P < \alpha$ ($0.001 < 0.05$) with $F_{\text{observation}} 12.74$. No interaction influence between recovery method used of contrast bath and PNF with VO₂Max to lactic acid levels. The interaction is not significant because value $P > \alpha$ ($0.57 > 0.05$) with $F_{\text{observation}} 0.31$.

Conclusion of this research was: (1) there are differences in the effect of recovery contrast bath method and pre neuromuscular facilitation (PNF) after intervals anaerobic exercise to lactic acid levels. recovery contrast bath method was faster to decline lactic acid levels than pre neuromuscular facilitation (PNF). The decrease of lactic acid levels using recovery contrast bath method is better with the difference of 0.67 from recovery PNF recovery method. (2) There are differences in lactic acid levels between students who have high VO₂max and low VO₂Max. The decline of lactic acid levels to the students who has high VO₂Max was faster than the students who has low VO₂Max. The decrease of lactic acid levels students who have high VO₂max is better with the difference of 0.47 from low VO₂Max (3) There is no interaction effects between recovery methods and VO₂Max to lactic acid

levels. The contrast bath recovery method was faster to decline lactic acid levels in students who have high or low $VO_2\text{Max}$.

Keyword : recovery, contrast bath, PNF, $VO_2\text{Max}$, anaerobic interval, lactic acid.



KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Yang Maha Pengasih dan Penyayang, yang memberi ilmu, inspirasi, dan kemuliaan. Atas kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul ” **PERBEDAAN PENGARUH METODE *RECOVERY* PASCA LATIHAN INTERVAL ANAEROB TERHADAP KADAR ASAM LAKTAT DITINJAU DARI VO₂MAX (Studi Eksperimen Metode *Recovery Contrast Bath* dan *Pre Neuromuscular Facilitation* Pada Siswa Putra Ekstrakurikuler Bolabasket SMA N 4 Surakarta) ”.**

Tesis ini disusun untuk memenuhi sebagian dari persyaratan untuk mendapatkan gelar Magister pada Program Studi S2 Ilmu Keolahragaan Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya tesis ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

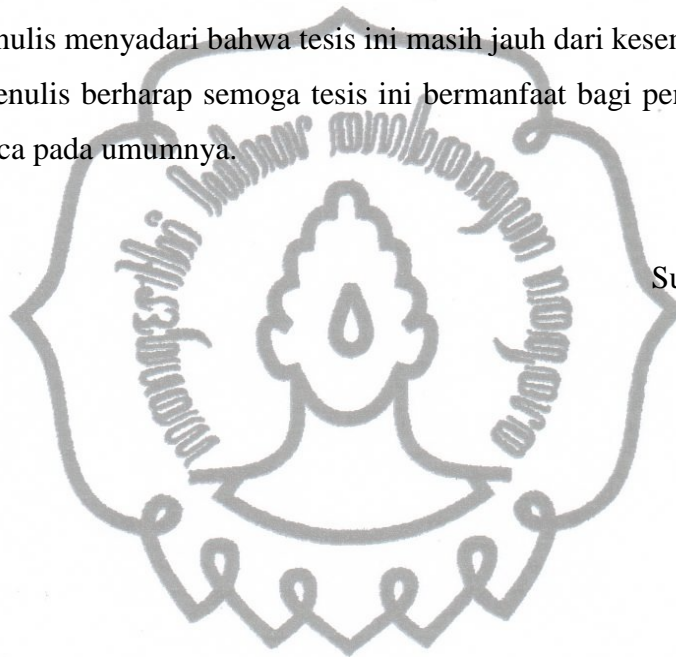
1. Prof. Dr. Ravik Karsidi, M.S selaku Rektor Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Prof. Dr. Furqon Hidayatullah, M.Pd selaku Direktur Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Prof. Dr. Agus Kristiyanto, M.Pd selaku Kepala Program Studi Ilmu Keolahragaan Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Prof. Dr. Muchsin Doewes,dr., SU, AIFO, MARS selaku Pembimbing I, yang selalu memberikan motivasi dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Prof. Dr. Siswandari, M.Stats selaku Pembimbing II, yang selalu memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Kepala SMA Negeri 4 Surakarta, yang telah memberi kesempatan dan tempat guna pengambilan data dalam penelitian.
7. Pelatih ekstrakurikuler bolabasket SMA Negeri 4 Surakarta, yang telah memberi bimbingan dan bantuan dalam penelitian.
8. Siswa ekstrakurikuler bolabasket SMA Negeri 4 Surakarta, yang telah bersedia untuk berpartisipasi dalam pelaksanaan penelitian ini.

9. Ibu, Bapak, Kakak, Adik, dan segenap keluarga yang telah memberikan do'a serta dorongan sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
10. Teman - teman program studi Ilmu Keolahragaan Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.
11. Semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan tesis ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, meskipun demikian penulis berharap semoga tesis ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Surakarta, Mei 2017

Penulis,



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
MOTTO	ix
PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II. LANDASAN TEORI	6
A. Tinjauan Pustaka	6
1. Latihan	6
a. Prinsip Latihan	6
b. Komponen Latihan	8
c. Perubahan Akibat Latihan	12
d. Latihan Interval Anaerob	15
2. Sistem Energi	18
a. Sistem Anaerob	20
b. Sistem Aerob	23
3. Kelelahan	25

a. Bentuk Kelelahan	26
b. Penyebab Kelelahan	26
c. Pembentukan Asam Laktat	27
4. <i>Recovery</i>	28
a. Prinsip <i>Recovery</i>	29
b. Mekanisme <i>Recovery</i>	29
c. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi <i>Recovery</i>	33
5. <i>Contrast Bath</i>	34
a. Pengertian <i>Contrast Bath</i>	34
b. Tujuan dan Efek <i>Contrast Bath</i>	35
6. <i>Pre Neuromuscular Facilitation</i> (PNF)	37
7. VO_2 Max	39
a. Faktor Yang Menentukan VO_2 Max	41
b. Meningkatkan VO_2 Max	43
c. Mengukur VO_2 Max	44
B. Kerangka Berfikir	45
C. Hipotesis	48
BAB III. METODE PENELITIAN	49
A. Tempat dan Waktu Penelitian	49
B. Jenis Penelitian	50
C. Populasi dan Sampel	52
D. Variabel Penelitian	53
E. Definisi Operasional Variabel	53
F. Teknik Pengumpulan Data	55
G. Teknik Analisis Data	57
BAB IV. HASIL PENELITIAN	62
A. Deskripsi Data	62
B. Pengujian Prasyarat Analisis	67
1. Uji Normalitas	67
2. Uji Homogenitas	68
C. Pengujian Hipotesis	68

D. Pembahasan.....	70
BAB V. KESIMPILAN DAN SARAN	76
A. Kesimpulan	76
B. Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	81

