

**PERBEDAAN PENGARUH METODE *RECOVERY* PASCA LATIHAN  
MAKSIMAL TERHADAP KADAR ASAM LAKTAT  
DITINJAU DARI JENIS KELAMIN  
(Studi Eksperimen Metode *Active Recovery* dan *Cold Bath* pada Atlet Bolavoli)**

**TESIS**

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Magister  
Program Studi Ilmu Keolahragaan**



Oleh :  
**Wahyana Mujari Wahid**  
**A121508057**

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

**HALAMAN PERSETUJUAN**

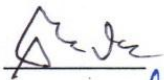
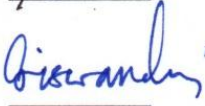
**PERBEDAAN PENGARUH METODE *RECOVERY* PASCA LATIHAN  
MAKSIMAL TERHADAP KADAR ASAM LAKTAT  
DITINJAU DARI JENIS KELAMIN  
(Studi Eksperimen Metode *Active Recovery* dan *Cold Bath* pada Atlet Bolavoli)  
TESIS**

Oleh

**Wahyana Mujari Wahid**

**NIM A121508057**

Telah disetujui oleh Tim Pembimbing

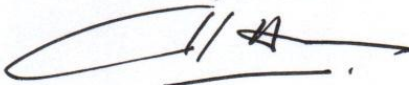
Komisi	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing:			
Pembimbing I	Prof.Dr.Muchsin Doewes, dr., AIFO NIP. 1948053111976031001		<u>16-01-2017</u>
Pembimbing II	Prof. Dr. Siswandari, M. Stats NIP. 195902011985032002		<u>17-01-2017</u>

**Telah dinyatakan memenuhi syarat**

**pada tanggal Januari 2017**

Kepala Program Studi Ilmu Keolahragaan

Pascasarjana UNS



Prof. Dr. Agus Kristyanto, M.Pd

NIP. 196511281990031001



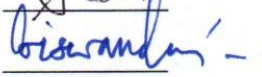
HALAMAN PENGESAHAN

PERBEDAAN PENGARUH METODE *RECOVERY* PASCA LATIHAN  
MAKSIMAL TERHADAP KADAR ASAM LAKTAT  
DITINJAU DARI JENIS KELAMIN  
(Studi Eksperimen Metode *Active Recovery* dan *Cold Bath* pada Atlet Bolavoli)  
TESIS

Oleh  
Wahyana Mujari Wahid  
NIM A121508057

Telah dipertahankan di depan penguji  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat  
pada tanggal Januari 2017

Tim Penguji:

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Prof. Dr. Agus Kristyanto, M.Pd NIP196511281990031001	
Sekretaris	Prof. DR. Kiyatno, dr., PFK., M.Or, AIFO NIP 194801181976031002	
Anggota Penguji	1. Prof.Dr.Muchsln Doewes, dr., AIFO NIP. 1948053111976031001 2. Prof. Dr. Siswandari, M. Stats NIP. 195902011985032002	

Mengetahui,



Direktur Pascasarjana

Prof. DR. H. M. Furqon H, M. Pd  
NIP. 196007271987021001

Kepala Program Studi  
Ilmu keolahragaan



Prof. Dr. Agus Kristyanto, M.Pd  
NIP196511281990031001

## PERNYATAAN KEASLIAN DAN PUBLIKASI TESIS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Proposal Tesis yang berjudul “Perbedaan Pengaruh Metode *Recovery* Pasca Latihan Maksimal Terhadap Kadar Asam Laktat Ditinjau Dari Jenis Kelamin (Studi Eksperimen Metode *Active Recovery* dan *Cold Bath* pada Atlet Bolavoli)” 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, Januari 2017  
Mahasiswa,



Wahyana Mujari Wahid  
A121508057

## **MOTTO**

**PENERAPAN PRINSIP *RECOVERY* HARUS SAMA DENGAN  
PENERAPAN PRINSIP LATIHAN.**

**(PENULIS)**

**BERSIKAP RAMAHLAH PADA SETIAP KESULITAN YANG DATANG**

**(PENULIS)**

**TIDAK SEMUA MASALAH HARUS DITEMUKAN SOLUSINYA.  
TERKADANG KITA HANYA PERLU BERSABAR DAN BERSERAH  
DIRI**

**(PENULIS)**

## **PERSEMBAHAN**

Sujud syukur kusembahkan kepada Allah SWT atas nilkmat iman dan islam yang Engkau takdirkan didalam hati ini sebagai penyempurna ciptaanmu (manusia). Keberhasilan sampai saat ini tentunya tidak lepas dari kehendak-Mu, Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal untuk meraih cita-cita besarku. Sebuah perjuangan panjang yang kutempuh, menorehkan kisah yang bergurat indah dalam lembaran perjuangan dari secerca harapan dan impian. Telah banyak pengorbanan, suka maupun duka yang terlewati untuk menggoreskan tinta dalam karya kecil ini. Semua goresan ini dengan tulus kupersembahkan kepada:

1. Almamater kebanggan dibawah naungan Universitas Sebelas Maret Surakarta
2. Program Studi Ilmu Keolahragaan Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta
3. Prof. Dr. Muchsin Doewes, dr.AIFO dan Prof. Dr. Siswandari M.Stats selaku Pembimbing .
4. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Ilmu Keolahragaan Pascasarjana UNS yang terus saling memberikan dukungan dalam penyelesaian tesis ini.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu' alaikum Wr.Wb*

Segala puji bagi Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun tesis ini dengan judul **“PERBEDAAN PENGARUH METODE RECOVERY PASCA LATIHAN MAKSIMAL TERHADAP KADAR ASAM LAKTAT DITINJAU DARI JENIS KELAMIN (Studi Eksperimen Metode *Active Recovery* dan *Cold Bath* Pada Atlet Bolabasket)**. Salam dan taslim senantiasa tercurahkan kepada Nabiullah Muhammad S.A.W, yang insya Allah akan selalu menjadi panutan dalam kehidupan ummat dimuka bumi ini.

Adapun penyusunan tesis ini dilakukan sebagai salah satu syarat dalam rangka menyelesaikan program studi S2 Ilmu Keolahragaan pascasarjana Universitas sebelas Maret Surakarta. Penyusunan tesis ini tentunya tidak terlepas dari hambatan, namun berkat bantuan dari berbagai pihak maka hambatan yang timbul dapat diatasi. Penulis juga menyadari akan kekurangan dalam penyusunan tesis ini, oleh karena itu bimbingan dan arahan dari berbagai pihak sangat penulis harapkan demi hasil yang lebih baik dikemudian hari.

Pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan ucapan 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 Stdi Ilmu keolahraan Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Prof. Dr. Muchsin Doewes, dr., SU,AIFO,MARS sebagai Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, kritik, dan saran, dalam penyusunan tesis ini.
5. Prof. Dr. Siswandari, M.Stats sebagai Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, kritik dan saran, dalam penyusunan tesis ini.

6. Ketua beserta staf PB PBVSI Kabupaten Magetan yang telah memberikan izinnya melaksanakan penelitian ini.
7. Rekan-rekan Atlet PBVSI Kabupaten Magetan yang ikut serta dalam penyusunan tesis ini.
8. Rekan-rekan program studi Ilmu Keolahragaan yang telah banyak membantu dalam proses penyusunan tesis ini.
9. Kedua orang tua saya yang tidak bosan bosan-bosannya dan tidak henti-hentinya memberikan doa dan dukungannya
10. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan doa, bantuan dan dukungannya dalam penyusunan tesis ini.

Terakhir harapan penulis, semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan balasan-Nya kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan tesis ini dengan balasan yang sebaik-baiknya balasan.

*Wassalamu' alaikum Wr.Wb*

Surakarta, Januari 2017

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>MOTTO</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>ABSTRAK</b> .....	xv
<b>ABSTRACT</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	9
C. Tujuan Penelitian.....	10
D. Manfaat Penelitian.....	10
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	11
A. Tinjauan Pustaka .....	11
1. Asam Laktat .....	11
a. Asam Laktat dan Latihan .....	11
b. Efek Penumpukan Asam Laktat.....	12
c. Asam Laktat dan Kelelahan .....	14
2. Latihan.....	19

a. Pengertian Latihan.....	19
b. Komponen – komponen Latihan .....	21
3. Sistem Energi .....	32
a. Jenis Sistem Energi .....	33
b. Sistem Energi Predominan dalam Olahraga.....	40
4. <i>Recovery</i> .....	42
a. Faktor – faktor yang Mempengaruhi <i>Recovery</i> .....	43
b. Proses <i>Recovery</i> .....	45
c. Metode <i>Recovery</i> .....	50
5. Jenis Kelamin .....	54
a. Tinjauan Anatomi dan Fisiologis .....	55
B. Penelitian yang Relevan .....	56
C. Kerangka Berpikir .....	56
D. Hipotesis.....	60
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>61</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	61
1. Tempat Penelitian.....	61
2. Waktu Penelitian .....	61
B. Jenis Penelitian.....	61
C. Populasi dan Sampel .....	62
1. Populasi .....	62
2. Sampel.....	63
D. Variabel Penelitian .....	63
E. Definisi Operasional.....	64
F. Teknik Pengumpulan Data.....	64
G. Teknik Analisis Data.....	66
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>71</b>
A. Penyajian Hasil Analisa Data.....	71
1. Analisis Deskriptif .....	71

2. Pengujian Prasyarat Analisis.....	75
3. Uji Hipotesis .....	76
B. Pembahasan.....	77
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>85</b>
A. Kesimpulan.....	85
B. Implikasi.....	86
C. Saran.....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>87</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>91</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Prediksi Rumus Menghitung Denyut Jantung Maksimal .....	24
Tabel 2. Lima Daerah Intensitas Untuk Olahraga Siklik .....	26
Tabel 3. Daerah Intensitas berdasarkan Reaksi Denyut Jantung Terhadap Beban Latihan .....	28
Tabel 4. Prediksi Predominan Sumber Energi Cabang Olahraga .....	41
Table 5. Perkiraan Waktu <i>Recovery</i> .....	49
Table 6. Kisaran Suhu yang Digunakan Pada <i>Cold Bath</i> .....	52
Table 7. Rancangan Faktorial 2 x 2 .....	62
Table 8 . Tabel ANOVA .....	70
Tabel 9. Hasil Analisis Deskriptif Pengukuran Kadar Asam Laktat pada Laki-laki .....	72
Tabel 10. Hasil Analisis Deskriptif Pengukuran Kadar Asam Laktat pada Perempuan .....	72
Tabel 11. Hasil Uji Normalitas Data.....	75
Tabel 12. Hasil Uji Homogenitas Data .....	75
Tabel 13. Deskripsi Statistik Uji Hipotesis .....	76
Tebel 14. Hasil Uji Anova Dua Jalan.....	77

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. ATP dipecah menjadi ADP dan P. Energi yang dilepaskan dari hasil pemecahan ATP digunakan untuk kerja biologis .....	34
Gambar 2. Sintesis ATP yang berasal dari PC di sel otot.....	35
Gambar 3. Urutan reaksi kimia yang bertanggung jawab pada glikolisis.....	36
Gambar 4. Glikolisis anaerobik (anaerobic glycolysis) dalam sel otot.....	37
Gambar 5. Bagan Kerangka Berpikir.....	60
Gambar 6. Data Perbandingan nilai rata-rata kadar asam laktat pre-test dan pos-test.....	74
Gambar 7. Data Perbandingan nilai rata-rata perubahan kadar asam laktat .....	74

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat izin penelitian .....	90
Lampiran 2. Surat pemberian izin penelitian oleh PBVSI Kabupaten Magetan .....	91
Lampiran 3. Tabulasi data pengukuran .....	92
Lampiran 4. Hasil analisis data deskriptif .....	93
Lampiran 5. Hasil uji normalitas .....	106
Lampiran 6. Hasil uji Homogenitas .....	107
Lampiran 7. Hasil uji hipotesis .....	108
Lampiran 8. Dokumentasi .....	110

## ABSTRAK

Wahyana Mujari Wahid. A121508057. 2017. **“PERBEDAAN PENGARUH METODE RECOVERY PASCA LATIHAN MAKSIMAL TERHADAP KADAR ASAM LAKTAT DITINJAU DARI JENIS KELAMIN (Studi Eksperimen Metode *Active Recovery* dan *Cold Bath* Pada Atlet Bolavoli)”**. TESIS. Pembimbing I: Prof. Dr. Muchsin Doewes, dr., SU, AIFO, MARS, Pembimbing II: Prof. Dr. Siswandari, M. Stats. Program Studi Ilmu Keolahragaan, Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) Perbedaan pengaruh *active recovery* dan *cold bath* terhadap kadar asam laktat. (2) Perbedaan kadar asam laktat antara laki-laki dan perempuan. (3) Pengaruh interaksi antara metode recovery (*active recovery* dan *cold bath*) dan jenis kelamin terhadap kadar asam laktat.

Penelitian menggunakan metode eksperimen dan desain penelitian menggunakan rancangan faktorial 2 X 2. Adapun latihan maksimal yang diberikan adalah *sprint* 400 m. Populasi dalam penelitian ini adalah atlet Persatuan Bolavoli Seluruh Indonesia (PBVSI) Kabupaten Magetan dengan jumlah 32 atlet yang terdiri dari 16 atlet putra dan 16 atlet putri. Teknik sampling yang digunakan adalah teknik *total sampling*. Sampel kemudian dibagi berdasarkan eksperimen, 8 atlet laki-laki dilakukan latihan maksimal dan *active recovery*, 8 atlet laki-laki dilakukan latihan maksimal dan *cold bath*, kemudian 8 atlet perempuan dilakukan latihan maksimal dan *active recovery*, 8 atlet perempuan dilakukan latihan maksimal dan *cold bath*. Variabel yang diteliti yaitu variabel bebas terdiri dari dua faktor yaitu variabel manipulatif dan variabel atributif, serta satu variabel terikat. Variabel manipulatif terdiri dari *active recovery* dan *cold bath*. Variabel atributif terdiri dari kelompok sampel dengan jenis kelamin laki-laki dan perempuan. Variabel terikat pada penelitian ini yaitu kadar asam laktat. Pengambilan data kadar asam laktat dilakukan dengan menggunakan *Accu-check lactic acid*. Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis *Two Way Analysis of Variance* (ANOVA Dua Jalan), pada taraf signifikansi 5%.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh hasil yaitu: (1) Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara *active recovery* dan *cold bath* terhadap kadar asam laktat, dimana diperoleh  $F_{\text{observasi}}$  sebesar 45.96 dan nilai  $p = 0.00$  ( $P < 0.05$ ). Metode *cold bath* lebih baik dengan nilai rata-rata penurunan/perubahan kadar asam laktat sebesar 4.63 mM/L dibandingkan metode *active recovery* dengan nilai rata-rata penurunan/perubahan kadar asam laktat sebesar 3.50 mM/L. (2) Ada perbedaan kadar asam laktat antara laki-laki dan perempuan, dimana diperoleh  $F_{\text{observasi}}$  sebesar 14.18 dan nilai  $p = 0.00$  ( $P < 0.05$ ). Laki-laki lebih cepat dalam penurunan/perubahan kadar asam laktat dengan nilai rata-rata penurunan/perubahan kadar asam laktatnya sebesar 4.38 mM/L dibandingkan perempuan dengan nilai rata-rata penurunan/perubahan kadar asam laktatnya sebesar 3.06 mM/L. (3) Tidak ada pengaruh interaksi yang signifikan antara metode *recovery* dan jenis kelamin, dimana diperoleh  $F_{\text{observasi}}$  sebesar 0.16 dan nilai  $p = 0.41$  ( $P > 0.05$ ). Baik kelompok laki-laki

maupun perempuan memiliki penurunan/perubahan kadar asam laktat darah yang tinggi dengan pemberian metode *recovery cold bath*.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa: (1) Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara metode *active recovery* dan *cold bath* terhadap kadar asam laktat. Metode *cold bath* lebih baik dibandingkan dengan metode *active recovery* dalam menurunkan kadar asam laktat. (2) Ada perbedaan kadar asam laktat antara laki-laki dan perempuan. Laki-laki lebih cepat dalam penurunan/perubahan kadar asam laktat dibandingkan perempuan. (3) Tidak ada pengaruh interaksi antara metode *recovery* dan jenis kelamin.

Kata kunci: metode *recovery*, *active recovery*, *cold bath*.



## ABSTRACT

Wahyana Mujari Wahid. A121508057. 2017. **“THE DIFFERENCES INFLUENCE OF MAXIMUM POST-EXERCISE RECOVERY METHOD TO LACTIC ACID LEVELS VIEWED FROM SEX (Experimental Study of Active Recovery Method and Cold Bath on Volleyball Athletes)”**. THESIS. Supervisor I: Prof. Dr. Muchsin Doewes, dr., SU, AIFO, MARS, Supervisor II: Prof. Dr. Siswandari, M. Stats. Sport Science Study Program, Postgraduate of Sebelas Maret University of Surakarta.

This study aims to determine : (1) The difference effect of active recovery and cold bath to lactic acid levels. (2) The difference of lactic acid levels between men and women. (3) The effect of the interaction between recovery method (active recovery and cold bath) and sex of lactic acid levels after the maximum exercise.

This study used experiment method and design used factorial design of 2 X 2. As for the maximum exercise given was 400 m sprint. The population of this study is the athletes of Indonesian Volleyball Contingent (PBVSI) of Magetan Regency with the number of 32 athletes consisting of 18 male athletes and 18 female athletes. Sampling technique used is total sampling technique. The sample was then divided by the experiments, 8 male athletes did maximum exercise and active recovery, and then 8 female athletes did maximum exercise and active recovery, 8 female athletes did maximum exercise and cold bath. The variable studied is free variable which consists of two factors, the manipulative variable and attributive variable, and one bounded variable. Manipulative variable consists of active recovery and cold bath. Attributive variable consists of sample groups with male and female. The bounded variable of this study is lactic acid level. The data collecting of lactic acid level is done by using *Accuu-check lactic acid*. The data analysis technique in this study used *Two Way Analysis of Variance* (Two ways ANOVA) analysis, at the 5% significance level.

Based on the study conducted to result obtained are: (1) There is a significant difference between the active recovery and cold bath of lactic acid levels, which gained  $F_{\text{observation}}$  at 45.96 and the value of  $p = .00$  ( $P < .05$ ). Cold bath method is better with the reduction/change average value of lactic acid levels by 4.63 mM/L compared to active recovery method with the reduction/change average value of lactic acid levels by 3.50 mM/L. (2) There is a difference in lactic acid levels between men and women, which gained  $F_{\text{observation}}$  at 14:18 and the value of  $p = .00$  ( $P < .05$ ). Men are more rapid in reducing/changing lactic acid levels with the average value of lactic acid levels reduction/change at 4.38 mM/L compared to women with the average value of lactic acid levels reduction/change at 3.06 mM/L. (3) There is no significant interaction effect between recovery method and sex, which gained  $F_{\text{observation}}$  at 0.16 and  $P = .41$  ( $P > .05$ ). Both groups of men and women have a reduction / change in blood lactic acid levels that are higher with cold bath recovery methods.

Based on the result of the study and discussion, it can be concluded that: (1) There are differences between the effects of active recovery method and a cold bath

to blood lactic acid levels. Cold bath method is better than the active recovery method in lowering levels of blood lactic acid. (2) There are differences in blood lactic acid levels between men and women. The reduction in lactic acid levels in men is faster than women. (3) There is no interaction effect between recovery methods and sex against lactic acid levels.

Keyword: recovery methods, active recovery, cold bath.