

**PERBANDINGAN TEKNIK *MASSAGE EFFLEURAGE* (MENGGOSOK)
DENGAN TEKNIK *MASSAGE SHAKING* (GONCANGAN) PADA SEGMENTUM TUNGKAI BAWAH TERHADAP PENURUNAN KADAR ASAM LAKTAT
SETELAH LATIHAN FISIK ANAEROBIK**

Abdul Syafei, Hardi Darmawan, Theodorus
Program Studi Megister Ilmu Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya

abdulsyafei86@yahoo.co.id

ABSTRAK

Aktivitas fisik dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan terjadinya peningkatan kadar asam laktat dalam darah maupun otot. Peningkatan kadar asam laktat, merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya kelelahan. Untuk mengurangi kelelahan dilakukan dengan *massage yang* merupakan manipulasi sederhana dengan mengusap tubuh yang sakit pada struktur jaringan lunak yang dapat menenangkan serta mengurangi stress psikologis. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui perbandingan teknik *massage effleurage* dengan teknik *massage shaking* terhadap penurunan kadar asam laktat setelah aktivitas fisik anaerobik. Penelitian uji klinik berpembanding dalam bentuk *open table* dengan rancangan *pretest-posttest design*. Subjek penelitian mahasiswa FKIP jurusan pendidikan olahraga universitas sriwijaya palembang berjumlah 51 responden yang memenuhi kriteria inklusi, dibagi menjadi tiga kelompok yaitu kelompok teknik *massage effleurage*, kelompok teknik *massage shaking*, dan kelompok kontrol yang masing-masing kelompok berjumlah 17 responden. Pada masing-masing kelompok dilakukan pemeriksaan laktat awal (*pre test*), kemudian setelah aktivitas 5 menit dilakukan pemeriksaan kadar asam laktat (*post test*), dan dilakukan *massage* pada kelompok perlakuan sedangkan kelompok kontrol tidak dilakukan *massage*. setelah 20 menit dilakukan pemeriksaan kadar asam laktat (*post massage*). Hasil uji statistik menunjukkan nilai rerata kadar asam laktat sebelum aktivitas pada kelompok teknik *massage effluarage* (menggosok) yaitu $3,406 \pm 0,96$ sedangkan sesudah aktivitas yaitu $8,959 \pm 1,24$. Rerata kadar asam laktat sebelum aktivitas pada kelompok teknik *massage shaking* (goncangan) yaitu $3,241 \pm 0,78$ sedangkan sesudah aktivitas yaitu $8,276 \pm 0,77$. Rerata kadar asam laktat sebelum aktivitas pada kelompok kontrol yaitu $3,406 \pm 0,96$ sedangkan sesudah aktivitas yaitu $8,959 \pm 1,24$. Sedangkan pada kelompok setelah perlakuan teknik *massage effluarage* (menggosok) didapat nilai yaitu $3,800 \pm 1,07$ dan pada teknik *massage shaking* (goncangan) didapat nilai yaitu $4,065 \pm 0,56$ hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna antara teknik *massage effluarage* (menggosok) dengan teknik *massage shaking* (goncangan) dengan *p value* 0,416 ($p > 0,05$). Dapat disimpulkan bahwa *massage effleurage* dan *massage shaking* sama-sama dapat menurunkan kadar asam laktat setelah aktivitas fisik anaerobik.

Kata Kunci : Aktivitas fisik , Kadar asam laktat, Massage.

PENDAHULUAN

Aktivitas fisik dengan intensitas tinggi akan menyebabkan otot berkontraksi secara anaerobic yang membutuhkan penyediaan energi (ATP) melalui proses glikolisis anaerobik atau sistem asam laktat. (Bompa, 1990; Fox, 1993).

Peningkatan kadar asam laktat menunjukkan terjadi peningkatan metabolisme untuk memenuhi kebutuhan energi, yang berdampak pada menurunnya kekuatan kontraksi otot dan menurunkan jumlah ion kalsium pada *troponin* selama proses kontraksi otot, sehingga terjadi kelelahan dan terasa nyeri pada otot (Bangso, 1997).

Kelelahan merupakan suatu proses alami yang terjadi apabila seseorang sudah melakukan aktivitas, sehingga dapat mempengaruhi performa fisik, untuk menanggulangi hal tersebut membutuhkan cara-cara dalam mempercepat pemulihan kembali dari rasa lelah. (Sugiharto, 2012)

Mekanisme pemulihan laktat darah dan otot sangat dipengaruhi oleh aktivitas fisik maksimal, proses Eliminasi asam laktat dan pemulihan asam laktat penting untuk meningkatkan aliran darah, meningkatkan *cardiac output*, meningkatkan transport laktat, sehingga cepat membentuk energi kembali (Clark, 1997). Salah satu cara yang dapat membantu mempercepat proses eliminasi laktat dan pemulihan laktat yaitu dilakukan dengan *massage*.

Massage merupakan manipulasi sederhana dengan mengusap tubuh yang sakit pada struktur jaringan lunak yang dapat menenangkan serta mengurangi stress psikologis dengan meningkatkan hormone. Adapun teknik *massage* yang digunakan pada

daerah ekstremitas dengan cara gerakan menggosok tubuh (*eufleurage*), perasan (*petrissage*), *shaking*, *walken* dan terakhir ditutup dengan *eufleurage*. Penelitian yang dilakukan oleh Goats (1994) membuktikan, gerakan *effleurage* pada *massage* dapat meningkatkan aliran darah pada otot – otot besar, sehingga dapat menurunkan kadar asam laktat.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan teknik *massage effleurage* dengan teknik *massage shaking* yang dilakukan pada segmen tungkai bawah terhadap penurunan kadar asam laktat setelah aktivitas fisik anaerobik. Dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi masyarakat dalam beraktivitas untuk dapat melakukan pemulihan dengan *massage* sehingga terhindar dari cedera.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian uji klinik berpembanding dalam bentuk *open lable* dengan rancangan *Pretest-Postest Design*. Sampel penelitian berjumlah 51 orang yang dibagi menjadi tiga kelompok yaitu kelompok teknik *massage effleurage*, kelompok teknik *massage shaking*, dan kelompok kontrol yang masing-masing kelompok berjumlah 17 orang. Pada masing-masing kelompok dilakukan pemeriksaan laktat awal (*pre test*), kemudian setelah aktivitas 5 menit dilakukan pemeriksaan kadar asam laktat (*post test*), dan dilakukan *massage* pada kelompok perlakuan sedangkan kelompok kontrol tidak dilakukan *massage*. setelah 20 menit dilakukan pemeriksaan kadar asam laktat (*post massage*). Pelaksanaan penelitian ini di lapangan olahraga Universitas Sriwijaya Palembang dengan lari sprint 2x60 meter.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi pengambilan spesimen darah perifer dilakukan sebelum dan setelah aktivitas fisik dengan lari sprint 2x60 meter lalu dilakukan *massage* dengan teknik *effluerage* dan teknik *shaking* selama 20 menit. Analisis data dilakukan dengan menggunakan Uji Normalitas, dependent t-test dan uji Anova pos hock dengan tingkat kemaknaan 95% ($\alpha > 0,05$). Proses ini menggunakan sistem komputerisasi program SPSS versi 19 for windows dengan taraf signifikansi $p > 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengumpulan data pada karakteristik subjek penelitian yang meliputi variabel umur, indeks massa tubuh (IMT), nadi, pernafasan, sistol, dan diastol pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna ($p > 0,05$) pada kedua kelompok tersebut.

Tabel 1. Karakteristik Subyek.

Karakteristik	N	Kelompok			p*
		<i>Effluerage</i> rerata \pm SD	<i>Shaking</i> Rerata \pm SD	Kontrol Rerata \pm SD	
Umur (tahun)		18,4 \pm 0,800	18,5 \pm 0,514	19,0 \pm 1,323	0,330
IMT(kg/m ²)		17,6 \pm 1,853	17,7 \pm 1,774	19,1 \pm 2,25	0,531
Nadi (menit)		79,7 \pm 2,93	79,6 \pm 0,786	80,3 \pm 1,27	0,062
Pernafasan (menit)	51	20,8 \pm 1,01	20,4 \pm 1,06	20,3 \pm 0,786	0,120
Sistol (mmHg)		125,2 \pm 5,14	122,3 \pm 5,62	125,8 \pm 15,63	0,085
Diastol (mmHg)		77,6 \pm 4,37	78,5 \pm 3,29	77,5 \pm 4,33	0,142

p* : *Levene's test*, $p \geq 0,05$

Pada karakteristik subjek penelitian ini menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) sehingga subjek penelitian ini terlihat homogen dan dapat dibandingkan.

Menurut peneliti aktivitas fisik yang dilakukan secara anaerobik dapat terjadi peningkatan tekanan darah, nadi, frekuensi pernafasan, IMT dan sistol diastol. Hal ini menunjukkan bahwa respon pada subjek penelitian ketiga kelompok tersebut dapat dikatakan sama atau homogen.

Menurut Adam (2002) usia sangat berpengaruh sekali terhadap proses latihan. Pada usia ini 18-20 tahun merupakan usia pertumbuhan dan secara fisiologis laki-laki dewasa memiliki hormon androgen yang

berpengaruh terhadap perkembangan otot yang lebih besar, kekuatan dan power yang meningkat. Hal ini sangat berpengaruh terhadap prestasi, bila dilatih terus menerus secara rutin. Rerata IMT pada subyek penelitian adalah 22 kg/m² hal ini menunjukkan bahwa subyek penelitian termasuk dalam kelompok status gizi normal, begitu juga dengan rerata tanda-tanda vital subyek penelitian yang menunjukkan dalam rentang normal. Pengaruh indek massa tubuh berupa berat badan dan tinggi badan dapat mempengaruhi adaptasi tubuh saat latihan fisik anaerobik berupa mempercepat terjadinya peningkatan denyut nadi, peningkatan pernafasan sehingga subyek penelitian cepat terjadi kelelahan.

Uji Normalitas Kadar Asam Laktat

Uji normalitas data dilakukan untuk melihat apakah data kadar asam laktat sebelum perlakuan dan setelah perlakuan berdistribusi normal atau tidak. Apabila data

terdistribusi normal maka analisis uji *t-test* menggunakan uji parametrik sedangkan jika data tidak berdistribusi normal maka analisis yang digunakan uji non parametrik. Hasil analisis dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2. Uji Normalitas Kadar Asam Laktat Sebelum Aktivitas pada Kelompok *Massage Effluarage* dengan Kelompok *Massage Shaking* dan Kelompok Kontrol.

Variabel	Kelompok			P*
	<i>Massage effluarage</i> Rerata±SD	<i>Massage shaking</i> Rerata±SD	Kontrol Rerata±SD	
Kadar asam laktat	3,406 ± 0,96	3,241 ± 0,78	3,288 ± 0,62	0,314

Levene's, $p > 0,05$

Berdasarkan hasil uji normalitas kadar asam laktat sebelum aktivitas menunjukkan bahwa pada kelompok *massage effluarage* nilai rata-rata $3,406 \pm 0,96$ dan pada kelompok *massage shaking* $3,241 \pm 0,78$ sedangkan

kelompok kontrol $3,288 \pm 0,62$ dengan nilai *p value* = 0,314. Secara statistik hal ini menunjukkan bahwa kadar asam laktat sebelum aktivitas berdistribusi normal ($p \geq 0,05$).

Tabel 3. Rerata Kadar Asam Laktat Sebelum dan Sesudah Aktivitas

No.	Kelompok	N	Kadar Asam Laktat		P*
			Sebelum aktivitas Mean ± SD	Sesudah aktivitas Mean ± SD	
1	<i>Massage Effleurage</i>	17	3,406±0,96	8,959±1,24	0,000
2	<i>Massage Shaking</i>	17	3,241±0,78	8,276±0,77	
3	Kontrol	17	3,288±0,62	8,524±1,25	

P* uji t berpasangan, $p < 0,05$

Berdasarkan hasil tabel didapatkan bahwa perbedaan rerata kadar asam laktat sebelum dan sesudah aktivitas pada kelompok *massage effleurage*, *massage shaking*, dan kelompok kontrol dengan nilai *p value* 0,000 ($p < 0,05$), ini artinya secara statistik terdapat perbedaan yang bermakna di antara 3 kelompok tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan kadar asam laktat sebelum aktivitas dan sesudah aktivitas fisik 5 menit yang

dilakukan. Pada penelitian Purnomo (2011) menunjukkan bahwa rerata kadar asam laktat darah sebelum aktivitas submaksimal adalah 2,282 mmol/l, dan setelah aktivitas 5 menit terjadi peningkatan kadar asam laktat dengan nilai 7,936 mmol/l.

Peningkatan kadar asam laktat terjadi setelah aktivitas fisik submaksimal 5 menit, dimana kecepatan dan daya tahan menjadi sangat dominan dalam menentukan

keberhasilan aktivitas latihan seseorang. Fox (1993) menyatakan bahwa puncak akumulasi kadar asam laktat darah terjadi pada 5 menit istirahat setelah latihan. Peningkatan terjadi karena kadar asam laktat yang terbentuk selama aktivitas fisik baru dapat berdifusi ke dalam darah setelah 5 menit, oleh karena itu kadar asam laktat darah meningkat pada waktu tersebut (Guyton,2004).

Peningkatan kadar asam laktat setelah aktivitas fisik terjadi dikarenakan tubuh

Tabel 4. Perbedaan Rerata Kadar Asam Laktat Sebelum dan Sesudah di Massage.

No	Kelompok	N	Kadar Asam Laktat		p*
			Sebelum <i>massage</i> Mean ± SD	Sesudah <i>massage</i> Mean ± SD	
1	<i>Massage Effluarage</i>	17	8,959±1,24	3,800±1,07	0,000
2	<i>Massage Shaking</i>	17	8,276±0,77	4,065±0,56	0,000
3	Kontrol	17	8,524±1,25	5,665±1,08	0,000

P^x uji t dependent (berpasangan) p=0,05

Hasil penelitian ini didapatkan hasil bahwa perbedaan rerata kadar asam laktat sebelum di *massage* dan sesudah di *massage* pada kelompok *massage effluarage*, *massage shaking*, dan kelompok kontrol dengan nilai *p value* 0,000 ($p < 0,05$). Hasil tersebut menyatakan bahwa secara statistik terdapat perbedaan yang bermakna pada kelompok perlakuan *massage effleurage*, *massage shaking*, dan kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa adanya penurunan kadar asam laktat setelah dilakukan *massage* dan tanpa di *massage* pada kelompok kontrol.

Penelitian Cafparelli (1998) menyimpulkan bahwa *massage* yang dilakukan dengan teknik yang tepat dapat meningkatkan aliran darah perifer sebesar 50%, meningkatkan jumlah sel eritrosit 7%, sehingga kinerja dan waktu pemulihan dapat terjadi lebih baik.

membutuhkan banyak energi sehingga berdampak pada menurunnya kekuatan kontraksi otot dan daya ikat ion Ca^{++} pada *troponin*, dan meningkatnya daya ikat retikulum *sarkoplasmik* terhadap ion Ca^{++} yang menurunkan jumlah ion kalsium pada *troponin* selama proses kontraksi otot, sehingga terjadi kelelahan dan terasa nyeri pada otot (Kumaidah, 2002).

Massage yang dilakukan kepada seluruh tubuh selama 30 menit menyebabkan terjadinya penurunan asam laktat sebesar 72,4% dari nilai normal dan meningkatkan eliminasi asam laktat selama masa pemulihan (Sukirno, 2014)

Penelitian Martini (2014) menunjukkan bahwa hasil pengukuran kadar asam laktat pada kelompok perlakuan post latihan didapatkan sebesar 12,77 mmol/L, setelah dilakukan *massage* selama 10 menit maka kadar asam laktat didapatkan sebesar 9,88 mmol/L dengan nilai *p* 0,007 ($p < 0,05$). Selain itu Sujayanto (2007) mengatakan melalui *massage*, proses pengeluaran sisa-sisa pembakaran (asam laktat) ke dalam aliran darah dipercepat, sehingga pemulihan juga akan menjadi lebih cepat.

Tabel 5. Perbandingan kadar asam laktat setelah dilakukan massage pada kelompok teknik effleurage dan teknik massage shaking dengan kelompok kontrol tanpa massage

No.	Kelompok	N	Kadar Asam Laktat Mean ± SD	P*
1	Teknik <i>Massage Effleurage</i> vs Teknik <i>massage shaking</i>	17	3,800±1,07 vs 4,065±0,56	0,376
2	Teknik <i>Massage effleurage</i> vs Kontrol	17	3,800±1,07 vs 5,665±1,08	0,000
3	Teknik <i>massage shaking</i> vs Kontrol	17	4,065±0,56 vs 5,665±1,08	0,000

P Uji t independent (tidak berpasangan) (p<0,05)*

Hasil penelitian ini didapatkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna kadar asam laktat pada kelompok perlakuan (*massage effleurage* dan *massage shaking*) dengan kelompok kontrol ($p < 0,05$). Rerata kadar asam laktat pada kelompok perlakuan menunjukkan bahwa, nilai kadar asam laktat pada teknik *massage effleurage* ($3,800 \pm 1,07$) dan teknik *massage shaking* ($4,065 \pm 0,56$) lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol ($5,665 \pm 1,08$). Hal ini menunjukkan bahwa, perlakuan di *massage* selama 20 menit lebih cepat menurunkan kadar asam laktat, dibandingkan dengan tidak di beri perlakuan (pemulihan pasif) 20 menit setelah aktivitas fisik anaerobik.

Hal ini sejalan dalam penelitian Bahartresna (2005) *massages* seluruh tubuh selama 30 menit menyebabkan terjadinya penurunan asam laktat sebesar 72,4% dan meningkatkan eliminasi asam laktat selama masa pemulihan setelah latihan fisik intensitas tinggi. Hal ini merupakan bahwa tindakan *massage* dapat membantu menurunkan tekanan darah dan meningkatkan jangkauan gerak sendi serta mengurangi rasa nyeri. Dubrovsky (1990). Menjelaskan

massage secara langsung dapat meningkatkan aliran vena dikulit serta meningkatkan aliran balik vena. Meningkatnya aliran vena ini akan membantu secara efisien pengembalian darah ke jantung, serta membantu mengalirkan asam laktat yang tertimbun dalam otot.

Sedangkan pada kelompok perlakuan teknik *massage effleurage* dengan teknik *massage shaking* didapatkan hasil uji statistik bahwa, tidak terdapat perbedaan yang bermakna ($p > 0,05$). Rerata kadar asam laktat pada kedua kelompok menunjukkan bahwa, nilai kadar asam laktat setelah 20 menit di *massage* pada kelompok teknik *massage effleurage* ($3,800 \pm 1,07$) lebih rendah dibandingkan dengan kelompok teknik *massage shaking* ($4,065 \pm 0,56$). Hal ini menunjukkan bahwa teknik *massage effleurage* lebih cepat menurunkan kadar asam laktat di bandingkan dengan teknik *massage shaking*.

Menurut peneliti, pemulihan yang dilakukan dengan teknik *massage effleurage* dan teknik *massage shaking* sama-sama dapat menurunkan kadar asam laktat setelah aktivitas fisik anaerobik, karena pada teknik *massage effleurage* dan teknik *shaking* dapat meningkatkan sirkulasi darah, mempercepat

pembuangan zat sisa pembakaran, serta merelaksasikan otot, sehingga dapat mempercepat eliminasi kadar asam laktat darah dalam otot.

Berdasarkan prosedur massage teknik effleurage yang dilakukan dengan menggunakan seluruh permukaan telapak tangan dan jari-jari untuk menggosok daerah tubuh tertentu dengan tujuan aplikasi ini adalah memperlancar peredaran darah dan cairan getah bening (*limfe*), sehingga asam laktat dapat terserap mengikuti peredaran darah balik

(vena). Sedangkan pada prosedur teknik massage shaking dilakukan dengan menggoncang – goncangkan sekelompok otot dengan jari dan telapak tangan atau dengan mengaitkan pada otot yang akan digoncang secara berurutan antara tangan kanan dan kiri yang bertujuan untuk merelaksasikan otot, merangsang syaraf motorik, mempercepat aliran darah serta untuk mempercepat pembuangan sisa pembakaran yang masih tertinggal pada jaringan otot tersebut (Sukirno, 2015).

Tabel 6. Uji Kesesuaian Efektivitas Kadar Asam Laktat pada kelompok perlakuan Teknik *Massage Effluarage* dan Teknik *Massage Shaking* dengan kelompok Kontrol

Variabel	Teknik Massage Effluarage	Teknik Massage Shaking	Kontrol
Teknik Massage Effluarage		0,416	0,000
Teknik Massage Shaking	0,416		0,000
Kontrol	0,000	0,000	

Post Hoc $p < 0,05$

Hasil uji *post-hoc* menunjukkan bahwa pada teknik massage *effluarage* dengan teknik *massage shaking* secara statistik tidak ada perbedaan yang bermakna di antara kedua teknik tersebut dengan nilai $p = 0,416$, ini artinya teknik *effluarage* maupun teknik *shaking* sama-sama efektif untuk menurunkan kadar asam laktat. Sedangkan pada teknik *effluarage* serta teknik *shaking* dengan kelompok kontrol menunjukkan nilai $p=0,000$, ini artinya bahwa teknik *shaking* maupun *effluarage* memang lebih efektif dalam menurunkan kadar asam laktat dibandingkan dengan kelompok kontrol (*non massage*).

Masase merupakan manipulasi dari struktur jaringan lunak yang dapat menenangkan serta mengurangi stress psikologis dengan meningkatkan hormon *morphin endogen* seperti *endorphin*,

enkefalin dan *dinorfin* sekaligus menurunkan kadar *stress hormon* seperti hormon *cortisol*, *norepinephrine* dan *dopamine* (Best *etal.* 2008: 446). Secara fisiologis, masase terbukti dapat menurunkan denyut jantung, meningkatkan tekanan darah, meningkatkan sirkulasi darah dan limfe, mengurangi ketegangan otot, meningkatkan jangkauan gerak sendi serta mengurangi nyeri (Callaghan, 1993)

Dodd, et all (1983) dan Lee dan Kim (1998) mengemukakan bahwa *massage superficial* yang dilakukan oleh ahlinya pada otot yang telah bekerja maksimal atau pada seluruh tubuh dapat memberikan efek yang dapat menurunkan kadar asam laktat.

Hal yang sama juga dilakukan penelitian oleh Arko, dkk (1983) yang dikutip oleh Corrigan (1997), mengatakan bahwa

massage juga dapat meningkatkan konsentrasi pada *kreatine kinase*, *laktat dehydrogenase* dalam sel otot. Pada penelitian lainnya yang dilakukan oleh Kisner dan Lyrin (1996) mengatakan bahwa *massage* dapat mempercepat eliminasi asam laktat atau pengeluaran dari efek *vasodilatator* setelah latihan fisik anaerobik, sehingga individu merasa nyaman dengan penampilan performance yang baik.

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Berdasarkan uraian hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Rerata kadar asam laktat sebelum aktivitas pada kelompok teknik *massage effluarage* (menggosok) yaitu $3,406 \pm 0,96$ sedangkan sesudah aktivitas yaitu $8,959 \pm 1,24$. Rerata kadar asam laktat sebelum aktivitas pada kelompok teknik *massage shaking* (goncangan) yaitu $3,241 \pm 0,78$ sedangkan sesudah aktivitas yaitu $8,276 \pm 0,77$. Rerata kadar asam laktat sebelum aktivitas pada kelompok kontrol yaitu $3,406 \pm 0,96$ sedangkan sesudah aktivitas yaitu $8,959 \pm 1,24$
2. Rerata kadar asam laktat setelah perlakuan pada teknik *massage effluarage* (menggosok) yaitu $3,800 \pm 1,07$
3. Rerata kadar asam laktat setelah perlakuan pada teknik *massage shaking* (goncangan) yaitu $4,065 \pm 0,56$
4. Tidak ada perbedaan bermakna antara teknik *massage effluarage* (menggosok) dengan teknik *massage shaking* (goncangan) dengan nilai $p = 0,416$ ($p > 0,05$).

SARAN

Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat melanjutkan penelitian ini dengan menggunakan teknik-teknik *massage* yang lainnya. Sedangkan bagi siswa dan masyarakat aktivitas fisik dilakukan secara rutin, agar mendapat kebugaran secara biokimiawi kadar asam laktat yang lambat meningkat ditandai lambat lelah dan nyeri otot.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, 2002. *Pengaruh Kadar Ambang Batas Threshold Terhadap Latihan Anaerobik*, diakses Desember 2014.
- Ahmaidi, 1996. *Pengaruh Recovery Aktif Pada Kadar Asam Laktat Terhadap Latihan Anaerobik*, Januari 2015.
- Almuktabar. 2008. *Perspektif Fisiologi Suatu Analisis Kelelahan*. UPI. (http://www.iptekor.com/doc/11_2_1.pdf), diakses Maret 2015.
- Bahartresna, Diana Aprilia. 2005. *Perbandingan Efek Pemulihan Aktif, Massage dan Pemulihan Pasif terhadap Penurunan Kadar Laktat Darah* Tesis. Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Bambang Priyonoadi. (2008). "*Sport Massage*". Yogyakarta: Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta.
- Bangsbo, et.all. 1995. *Lactate and Ion H⁺ Effluxes From Human Sclletal Muscle During Intense Dinamic Exercise*. J. Phy. 46:115-133.
- Battinelli T. 2000. *Physique, Fitness and Performance*. Florida : CRC Fress.
- Best, T.M. Hunter 2008. *Effectiveness of sport massage for recovery of Skeletal muscle from strenuous exercise*. Clinical Journal of Sport Medicine.
- Bompa and Fox. 1993. *Power Training for sport* (canada: Mosaic Pres).

- Bompa, Tudor. 1994. *Theory and Metodology of Training*. Iowa: Kendall Hunt Publishing Company.
- Cafareli, E. And F. Flint 1992. *The role of massage in preparation for and recovery from exercise*. Sport Med
- Callaghan, M. J. (1993). *The role of massage in the management of the athlete: a review*. British Medical Journal 27(1)
- Clark, J.F., 1997 dalam Hernawati. 2006. *Produksi Asam Laktat pada Exercise Aerobik dan Anaerobik*, Jakarta: FMIPA UI
- Cowie, Jourdain, Maisel. 2003, *Clinical applications peptide testing*. Eur Heart
- Destiana Ayu Ningrum, 2012. *Perbandingan Metode Hydrotherapy Massage Dan Massage Manual Terhadap Pemulihan Kelelahan Pasca Olahraga Anaerobik Lactacid*. Universitas Pendidikan Indonesia. Jakarta
- Departemen Kesehatan RI. 2006. *Petunjuk Teknis Pengukuran kebugaran Jasmani*. Jakarta.
- Feriyati, Fera. 2006. *Anatomi Sistem Saraf dan Peranannya dalam Kontraksi Otot*. (<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/3509/1/06001194.pdf>).
- Foss ML. SJ. 1998. *Fox's physiological basis for exercise and sport*. 6th ed. Boston: The McGraw-Hill Co.
- Fox, E.L., Bowers, R.W., Foss, M.L. (1993) *The Physiological Basis For Exercise And Sport*, USA, Brown & Benchmark Publ
- Ganong, FW. 2003. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 20. Jakarta. EGC.
- Germinari, E., et.al. 2004. *Effect of Modulator Sarcoplasmic Ca²⁺ Release on the Development of Skeletal Muscle Fatigue*. J. Apply Phy., 96:645-649.
- Giam dan Teh. 1992. *Ilmu Kedokteran Olahraga*. Bina Rupa Aksara, Jakarta, Indonesia.
- Gladden, L.B. and Spriet. 1990. *The Role Of Skletal Muscle in Lactate Exchange During Exercise*. J. Med and Sci. 29 : 205-212.
- Gleim GM, McHugh MP. *Flexybility and its effect on sports injury and performance*. Sport Med. 1999.
- Goats, G.C. 1994. *Massage the scientific basis of an ancient art : Part 1. The techniques*. British Journal of Sports Medicine.
- Guyton, A.C. 1999. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi ke-9. Jakarta. EGC
- Guyton, Arthur. 2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*/Arthur, Guyton, John E.Hall; alih bahasa, Irawati et al, Jakarta: EGC
- Halliwell, B. & Whiteman, M. 1999. *Measuring reactive species and oxidative damage in vivo and in cell culture: how should you do it and what do the results mean?* Br J Pharmacol, 142, 231-55
- Harsono, 1988. *Coaching Dan Aspek-aspek Psikologis Dalam Coaching*. Jakarta: Dekdikbud Dirjen Dikti
- Hemmings, B., et al. (2000). *Effects of massage on physiological restoration, perceived recovery, and repeated sports performance*. British Journal of Sports Medicine 34(2): 109.
- Heyward VH. 1991. *Advance fitness assessment and exercise prescription*. 3rd ed. Champaign (IL) : Human Kinetic.
- Irawan, Anwari. 2007. *Metabolisme Energi tubuh dan olahraga*. Sport Science Brief. <http://www.pssplab.com/journal/06.pdf>. Diakses 1 April 2011.
- Ismunandar. 2005. *Rahasia Kecepatan Atlet Lari*. Departemen Kimia, F.MIFA ITB, (<http://www.kimia.net.lipi.go.id>).
- Janssen, Petter GLM. 1987. *Training lactat pulse rate, oule Finland: folar electroy*
- Jeremy Ward. (2009). *At a Glance Fisiologi*. Penerjemah: Indah Retno Wardani. Jakarta: Erlangga.
- Junusul Hairy. (1989). *Fisiologi Olahraga Jilid I*. Jakarta: Depdikbud.
- Karyono, 2006. *Pengaruh Kadar Asam Laktat Terhadap Latihan Anaerobik*, di Akses Maret 2015.

- Kisner & Lyrin, 1996. *Therapeutic Exercise Foundation & Techniques*, Third Edition. Philadelphia.
- Krismadi, W. 2002. *Kontrol dan Pemanfaatan Asam laktat Dalam Peningkatan Prestasi Olahraga*. Palembang: Jurnal Kesehatan UNSRI
- Laurentia, M. 2003. *Nutrisi dan Sistem Penyediaan Energi*. J. Kes, 4 : 50-57.
- Lea & Febiger. 1996. *Basic Biomechanics Of The Muskuloskeletal System*. Second Edition. Philadelphia. London.
- Livingstone, Churchill, 1998. *Sport Physiotherapy Applied Science & Practice*.
- Martin, N.A., R.F.Zoeller, R.J.Robertson and S.M.Lephant 1998. *The comparative effects of sport massage, active recovery, and rest in promoting*
- Moston, Muska 1997. *Teaching Physical Education*, ohio: Charles E. Meribt Publishing Company
- Novita, Intan 2014. *Massage dan Prestasi atlet*. <http://www.scrib.com/doc/21070759/massage> dan prestasi atlet, di akses pada Maret 2015.
- Patellongi, Ilhamjaya. 2000. *Fisiologi Olah Raga*. Makasar: Bagian Ilmu Faal, Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin
- Platzer W. 1991. *Atlas dan Buku Teks Anatomi*. Diterjemahkan : Adji Dharma. Jakarta : EGC
- Prentice WE. 1994. *Rehabilitaion techniques in sport medicine*. 2nd. St. Louis (MA): Mosby-Year Book.
- Pradana, Dhoani Ardi 2011. *Ambang Anaerobik*. Diakses dari <http://www.scrib.com/doc/67486/Ambang> Anaerobik
- Prasetyo, Yudik. 2008. Pengaruh massage teknik friction pada tungkai setelah latihan fisik submaksimal terhadap kecepatan pembuangan laktat darah. Diakses dari <http://www.ADLNPerpustakaanUniversitasAir> [langga/surabaya](http://www.ADLNPerpustakaanUniversitasAir) Maret 2015
- Rahmawati, 2012. *Massage*. Diakses dari <http://www.scrib.com/doc/08/massage> Maret 2015
- Robert, S.R. 1999. *Exercise Physiology; Exercise, Performance and Clinical Application*. St. Louis. Mosby.
- Scott, P.K. & Howley, E.T. 2002. *Exercise Physiology; Theory and Application to Fitness and Performance*. Boston. Mc Graw Hill.
- Sri Martini, 2014. *Pengaruh massage pasca latihan fisik anaerobik terhadap kadar asam laktat pada orang tidak terlatih*. Fakultas kedokteran Unsri.
- Subardjah. *Latihan Kondisi Fisik*. <http://file.upi.edu/Direktori/F%20-%20FPOK/JUR.%20PEND.%20OLAHRAGA/196506141990011%20-20YUNYUN%20YUDIANA/Latihan%20Kondisi%20Fisik.pdf>. Diakses Maret 2015
- Sugiharto, 2012. *Penurunan asam laktat pada fase pemulihan aktif dengan Argocycle selama 5 menit*. Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Indonesia. Diakses Maret 2015
- Sugiyono, 2009. *Metode penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*. Bandung : Alfa Beta
- Sukirno, 2012. *Dasar-dasar atletik dan latihan fisik*. Palembang: UNSRI
- Sukirno, 2015. *Massage dan Cedera Olahraga*. Palembang: UNSRI
- Yayuk, 2014. *Fisiologi Latihan*. Diakses dari <http://www.scrib.com/doc/21070759/fisiologi-latihan>, pada tanggal desember 2014.
- Vander at al, 2001. *Fisiologi latihan*. Di akses dari <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/29073/4/Chapter%20II.pdf>, tanggal desember 2014.