

PENGARUH PEMULIHAN AKTIF (*JOGGING*) TERHADAP PENURUNAN KADAR ASAM LAKTAT DALAM DARAH SETELAH LATIHAN ANAEROBIK (*INTERVAL TRAINING*)

Ismail Marzuki Harahap

harahapismailmarzuki31@gmail.com

S1-Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Surabaya

Drs. Fatkur Rohman K., M.Pd.

fatkurrohman@unesa.ac.id

S1-Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Surabaya

Abstrak

Asam laktat merupakan hasil sisa metabolisme pembakaran energi anaerobik laktasid. Dimana dalam metabolisme ini terjadi pemecahan karbohidrat yang tidak sempurna menjadi asam laktat yang merupakan salah satu indikator terjadinya kelelahan pada otot. Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui pengaruh pemulihan aktif (*jogging*) terhadap penurunan kadar asam laktat dalam darah setelah latihan *interval training*. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental. Dengan desain penelitian *Randomized Control Group Pretest-Posttest Design*. Sampel sebanyak 20 orang, 10 orang pemulihan aktif (*Jogging*) dan 10 orang sebagai kelompok kontrol (berjalan). Karena $t_{hitung} (10,224) > t_{tabel} (1,833)$, dan begitu juga variabel kontrol (berjalan) diperoleh $t_{hitung} (5,125) > t_{tabel} (1,833)$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Hasil penelitian diperoleh rata-rata nilai *pre-test* 13,76 mMol/l dan rata-rata nilai *post-test* 9,39 mMol/l pada perlakuan pemulihan aktif (*jogging*) sedangkan pada variabel kontrol (berjalan) diperoleh nilai rata-rata *pre-test* 13,71 mMol/l dan nilai rata-rata *post-test* 11,51 mMol/l. Dari kedua *recovery* yang dilakukan pemberian perlakuan pemulihan aktif (*jogging*) lebih efektif dalam mempercepat penurunan kadar asam laktat dibanding dengan variabel kontrol (berjalan). Maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan antara rata-rata penurunan perlakuan *jogging* dan berjalan yaitu sebesar 2,19 mMol/l dengan hasil pemberian perlakuan *jogging* lebih efektif terhadap penurunan kadar asam laktat dalam darah setelah latihan *interval training*.

Kata Kunci : Asam Laktat, *Jogging*, *Recovery*, *Interval Training*.

Abstract

Lactic acid is the result of the rest of the energy-burning metabolism of anaerobic laktasid. Where this occurs in the metabolism of the breakdown of carbohydrates into lactic acid is not perfect which is one indicator of the onset of fatigue in the muscles. The purpose of this research is to know the influence of active recovery (*jogging*) against a decline in the levels of lactic acid in the blood after exercise intervals training. This research uses a type of experimental research. With the design of the study Randomized Control Group Pretest-Posttest Design. Sample as many as 20 sons, 10 active recovery (*Jogging*) and 10 controls (run). Because $t_{hitung} (10.224) > & t_{tabel} (1,833)$, and so is the control variable (running) obtained $t_{hitung} (5.402) & > t_{tabel} (1,833)$, H_0 are denied and H_1 are accepted.

The results of research obtained average score pre-test 13,76 mmo1/1 and average score post-test 9,39 mmo1/1 treatment on the recovery of active (jog) while in variabel control (walk) obtained the average value of pre-test 13,71 mmol / 1 and the average score post-test 11,51 mmo1/1. From both recovery conducted that a jogging and walking have influence to speed up the decline in levels of lactic acid in the blood but jogging has a higher value than walking. Then, we can conclude that there is a difference in treatment between the average of jogging and working in the amount of 2.19 mMol / 1 with the results of a jogging treatment most effective to accelerate the decline in levels of lactic acid in the blood after exercise interval training.

Keywords: lactic acid , jogging , recovery , interval training

PENDAHULUAN

Olahraga sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Dengan berolahraga metabolisme tubuh menjadi lancar sehingga distribusi dan penyerapan nutrisi dalam tubuh menjadi lebih efektif dan efisien. Tetapi, didalam dunia

olahraga kita sering mendengar masalah kelelahan yang dialami atlet maupun pelaku olahraga karena padatnnya waktu latihan maupun perlombaan. Akibat dari kelelahan tersebut tidak sedikit prestasi atlet menurun dikarenakan tidak tercapainya

pemulihan yang optimal baik setelah latihan maupun diantara perlombaan dan akibat dari kelelahan tersebut seseorang juga bisa malas melakukan aktivitas fisik atau berolahraga. Kelelahan yaitu ketidakmampuan untuk mempertahankan *power output* otot (Kusnanik, dkk, 2015:65). Penyebab kelelahan tersebut bisa disebabkan karena banyak faktor. Misalnya peningkatan kadar asam laktat dalam darah atau otot. Aktivitas fisik yang dilakukan dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan peningkatan kadar asam laktat dalam darah maupun otot. Jenis kelelahan dapat diklarifikasikan menjadi 3 macam, yaitu: kelelahan pada neuromuscular junction, kelelahan mekanisme kontraksi otot, dan kelelahan susunan saraf pusat menurut Soekarman dalam (Kafrawi, 2001:8). Kelelahan yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu kelelahan mekanisme kontraksi otot yang diakibatkan oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu meningkatnya kadar asam laktat dalam darah dan otot. Dengan meningkatnya kadar asam laktat dalam darah dan otot melalui glikolisis anaerob, maka mengakibatkan P_h menurun (meningkatkan keasaman), penurunan P_h akan menghambat kerja enzim-enzim atau reaksi kimia dalam sel tubuh terutama dalam sel otot sehingga menyebabkan kontraksi otot bertambah lemah dan akhirnya mengalami kelelahan.

Peningkatan kadar asam laktat dapat menyebabkan penurunan kinerja fisik dan salah satu faktor penyebab terjadinya kelelahan. Asam laktat merupakan indikator kelelahan, yaitu suatu hasil sampingan dari metabolisme pembentukan energi (Purnomo, 2013:182). Untuk menurunkan kadar asam laktat dalam darah maupun otot kita harus melakukan pemulihan. Kadar asam laktat akan mengalami penurunan apabila aktivitas fisik dihentikan dan pada saat pemulihan menurut Soekarman dalam (Sugiharto, 2012:50). Mekanisme pemulihan laktat dari darah dan otot sangat dipengaruhi oleh aktivitas yang dilakukan setelah aktivitas maksimalnya. Pemulihan kadar asam laktat dalam darah atau dalam otot bisa dilakukan dengan dua tipe yaitu pemulihan aktif dan pasif. Pemulihan aktif adalah apabila setelah olahraga atau latihan fisik dilanjutkan dengan latihan yang intensitasnya lebih rendah atau ringan dari latihan fisik sebelumnya. Sedangkan pemulihan pasif adalah apabila setelah melakukan olahraga atau aktivitas fisik menghentikan aktivitas atau istirahat seperti duduk. Pemulihan aktif dan

pasif bertujuan untuk mempercepat regenerasi fisiologis, dan menghilangkan asam laktat yang merupakan produk sampingan dari latihan maksimum. Asam laktat merupakan indikator kelelahan yaitu suatu hasil produk sampingan yang timbul karena adanya proses pembakaran didalam otot aktif atau dari metabolisme pembentukan energi. Pemulihan yang tidak sempurna antara latihan satu dengan latihan fisik lainnya atau antara satu pertandingan dengan pertandingan berikutnya pada akhirnya akan menurunkan kinerja fisik seseorang. Oleh karena itu, penting bagi atlet maupun pelaku olahraga untuk berkompetitif memanfaatkan waktu *recovery*. Pemulihan yang baik akan menjadikan seorang atlet kembali ke keadaan normal seperti sebelum melakukan latihan atau pertandingan. Pemulihan laktat yang penting adalah meningkatkan aliran darah, meningkatkan *cardiac output*, meningkatkan *transport* laktat, sehingga cepat membentuk energi kembali menurut Falks dalam (Hartono, dkk, 2012:204).

Dengan menumpukan asam laktat dalam darah maupun otot setelah latihan atau bertanding, maka kita harus melakukan pemulihan agar kadar asam laktat dalam darah menurun, sehingga kembali seperti kondisi sebelum latihan. Pemulihan kadar asam laktat dalam darah dan otot bisa dilakukan secara pasif maupun secara aktif. Dalam penelitian ini pemulihan kadar asam laktat dalam darah dan otot hanya menggunakan pemulihan aktif yaitu *jogging* dan berjalan. Oleh karena itu kami ingin meneliti apakah pemulihan aktif *jogging* selama 10 menit bisa mempercepat penurunan kadar asam laktat dalam darah. Karena, pemulihan yang baik dan maksimal setelah olahraga atau aktivitas fisik akan memberikan efek positif bagi kondisi atlet atau pelaku olahraga baik secara fisik dan mental. Dan sebaliknya apabila pemulihan yang dilakukan tidak baik atau tidak maksimal, maka akan memberikan efek negatif bagi kondisi atlet atau pelaku olahraga baik secara fisik dan mental seperti cedera, malas, kurang percaya diri dan tidak fit.

Dengan permasalahan diatas penting bagi pelatih, atlet dan pelaku olahraga untuk mengetahui pemulihan yang baik dan cepat agar bisa kembali ke keadaan normal seperti sebelum melakukan latihan atau pertandingan. Dengan demikian, atlet dan pelaku olahraga tidak malas untuk latihan fisik atau berolahraga. Sehingga bisa membantu atlet dan pelaku olahraga dalam mengoptimalkan

pemulihan setelah latihan maupun diantara pertandingan.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, peneliti tertarik untuk membuat suatu penelitian tentang bagaimana cara mempercepat penurunan kadar asam laktat dengan pemulihan aktif (*jogging*) setelah latihan anaerobik.

METODE

Pendekatan dalam penelitian ini adalah Penelitian kuantitatif dengan menggunakan jenis penelitian eksperimen. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang menghasilkan penemuan-penemuan yang dapat dicapai dengan prosedur-prosedur statistic atau cara lain yang di kuantifikasi. Dalam penelitian kuantitatif hakekat hubungan antar variabel-variabel dianalisis dengan menggunakan teori yang obyektif (Sujarweni, 2014: 6-7). Pada penelitian eksperimen ini menggunakan rancangan “*Randomized Control Group Pretest-Posttest Design*” di mana desain ini dapat membedakan kemajuan yang di sebabkan oleh *jogging*.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelompok	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
<i>Experiment</i>	T1	X	T2
Kontrol	T1	X	T2

Ket : T1 : *pre-test*
 T2 : *post-test*
 X : perlakuan

Desain ini menggunakan 2 kelompok penelitian, diadakan *pre-test* lebih dulu, kemudian diberikan perlakuan dan setelah itu diadakan *post test*. Kemudian melihat rata-rata hasil perbandingan dari *Pre-test* dan *Post-test* kelompok *Experiment* dan Kontrol.

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa Jurusan Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi Universitas Negeri Surabaya angkatan 2016 yang berjumlah 158 orang. Tempat pelaksanaan penelitian ini dilakukan di lapangan atletik FIK UNESA (Oentoeng Poejadi). Waktu pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan pada tanggal 15-17 November 2016.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu tes. Langkah-langkah tes yang akan dilakukan antara lain:

1. *Test DNI* (Denyut Nadi Istirahat)
2. Latihan *interval* jarak menengah memakai polar
3. Istirahat 5 menit
4. Pengambilan darah untuk tes pengukuran asam laktat (*pretest*)
5. Pemberian pemulihan aktif (*jogging*) selama 10 menit.
6. Pemberian perlakuan pada kelompok kontrol (berjalan) 10 menit.
7. Pengambilan darah untuk tes pengukuran asam laktat (*posttest*)

Teknik analisis yang digunakan yaitu: Data-data yang terkumpul kemudian akan dianalisa dengan rumus-rumus berikut :

1. Rata-rata hitung (mean)

$$\text{Rumus : } M = \frac{\sum X}{n}$$

Ket :

M : rata-rata sampel
 $\sum X$: jumlah skor dalam sampel
 n : jumlah skor

2. Untuk menghitung standart deviasi

$$SD = \frac{\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X)^2}}{n(n-1)}$$

Ket :

SD : Standar deviasi
 n : Jumlah sampel
 $\sum X$: Jumlah nilai X

3. Uji normalitas

$$x^2 = \frac{\sum (FO - FH)^2}{FH}$$

Keterangan :

x^2 = Chi kuadrat
 FO = Frekuensi observasi
 FH = Frekuensi harapan

4. Pengujian hipotesis

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

Keterangan

- $\sum D$: Jumlah setiap pasangan skor (*pretest-posttest*)
- $\sum d^2$: Jumlah kuadrat deviasi
- N : Jumlah subyek

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data ini merupakan hasil dari tes kadar asam laktat dalam dara menggunakan *accutrend lactate* sesudah melakukan latihan *interval training*.

1. Data *Pre-test*

Tabel 4.1 Hasil Penelitian *Pre-test*

Data	Nilai
Mean	13,76
Nilai Minimal	11,7
Nilai Maksimal	16,3
Standart Deviasi	1,53

Berdasarkan hasil penghitungan yang telah dilakukan, diketahui rata-rata asam laktat dalam darah setelah latihan *interval training* 13,76 mMol/l, standart deviasi sebesar 1,53 mMol/l, nilai minimal 11,7 mMol/l dan nilai maksimal 16,3 mMol/l.

2. Data *Post-test*

Data *Post-test* merupakan hasil dari tes kadar asam laktat dalam darah menggunakan *accutrend lactate* setelah diberi perlakuan *jogging* 10 menit yang dilakukan oleh subjek penelitian selama pengambilan data berlangsung.

Tabel 4.2 Hasil Penelitian *Post-test*

Data	Nilai
Mean	9,39
Nilai Minimal	5,3
Nilai Maksimal	13,8
Standart Deviasi	2,62

Berdasarkan hasil penghitungan yang telah dilakukan, diketahui rata-rata asam laktat dalam darah setelah perlakuan *jogging* 9,39 mMol/l, standart deviasi sebesar 2,62 mMol/l, nilai minimal 5,3 mMol/l dan nilai maksimal 13,8 mMol/l.

3. Data *Pre-test* Kelompok Kontrol (Berjalan)

Data ini merupakan hasil dari tes kadar asam laktat dalam dara menggunakan *accutrend lactate* sesudah

melakukan latihan *interval training (Pre-test)* yang dilakukan oleh subjek penelitian selama pengambilan data berlangsung.

Tabel 4.3 Hasil Penelitian *Pre-test*

Data	Nilai
Mean	13,71
Nilai Minimal	12,2
Nilai Maksimal	15,6
Standart Deviasi	1,17

Berdasarkan hasil penghitungan yang telah dilakukan, diketahui rata-rata asam laktat dalam darah setelah latihan *interval training* 13,71 mMol/l, standart deviasi sebesar 1,17 mMol/l, nilai minimal 12,2 mMol/l dan nilai maksimal 15,6 mMol/l.

4. Data *Post-test* Kelompok Kontrol (Berjalan)

Data *Post-test* merupakan hasil dari tes kadar asam laktat dalam darah menggunakan *accutrend lactate* setelah diberi perlakuan berjalan 10 menit yang dilakukan oleh subjek penelitian selama pengambilan data berlangsung.

Tabel 4.4 Hasil Penelitian *Post-test*

Data	Nilai
Mean	11,53
Nilai Minimal	9,3
Nilai Maksimal	13,2
Standart Deviasi	1,15

Berdasarkan hasil penghitungan yang telah dilakukan, diketahui rata-rata asam laktat dalam darah setelah diberi perlakuan berjalan selama 10 menit 11,53 mMol/l, standart deviasi sebesar 1,15 mMol/l, nilai minimal 9,3 mMol/l dan nilai maksimal 13,2mMol/l.

Uji Normalitas

1. Uji Normalitas *Pre-test (Jogging)*

Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas *Pre-test*

Variabel	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Distribusi
Kadar asam laktat dalam darah setelah latihan <i>interval training</i>	3,155	3,841	Normal

Berdasarkan hasil dari tabel diatas menunjukkan bahwa χ^2_{tabel} (3,841) lebih besar dari χ^2_{hitung} (3,155). Maka data yang didapat pada *pre-test* berasal dari populasi berdistribusi normal.

2. Uji Normalitas *Post-test* (Jogging)

Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas *Post-test*

Variabel	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Distribusi
Kadar asam laktat dalam darah setelah diberi perlakuan jogging 10 menit	2,025	3,841	Normal

Berdasarkan hasil dari tabel diatas menunjukkan bahwa χ^2_{tabel} (3,841) lebih besar dari χ^2_{hitung} (3,155). Maka data yang didapat pada *post-test* berasal dari populasi berdistribusi normal. Kesimpulan dari uji normalitas dari data *pre-test* dan *post-test* perlakuan jogging berasal dari populasi berdistribusi normal.

3. Uji Normalitas *Pret-test* Kelompok Kontrol (berjalan)

Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas *Post-test*

Variabel	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Distribusi
Kadar asam laktat dalam darah setelah latihan <i>Interval training</i>	1,042	3,841	Normal

Berdasarkan hasil dari tabel diatas menunjukkan bahwa χ^2_{tabel} (3,841) lebih besar dari χ^2_{hitung} (1,042). Maka data yang didapat pada *post-test* berasal dari populasi berdistribusi normal.

4. Uji Normalitas *Post-test* Kelompok Kontrol (berjalan)

Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas *Post-test*

Variabel	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Distribusi
Kadar asam laktat dalam darah setelah diberi perlakuan berjalan 10 menit	2,576	3,841	Normal

Berdasarkan hasil dari tabel diatas menunjukkan bahwa χ^2_{tabel} (3,841) lebih besar dari χ^2_{hitung} (2,576). Maka data yang didapat pada *post-test* berasal dari populasi berdistribusi normal. Kesimpulan dari uji normalitas dari data *pre-test* dan *post-test* pada kelompok kontrol berasal dari populasi berdistribusi normal.

Setelah dilakukan uji normalitas maka langkah selanjutnya yaitu pengujian hipotesis. Untuk menguji perbedaan rata-rata kadar asam laktat dalam darah setelah latihan *interval training* (*pre-test*) dan rata-rata kadar asam laktat dalam darah setelah diberi perlakuan berupa jogging 10 menit (*post-test*) yaitu dengan menggunakan uji-t.

Berdasarkan penghitungan uji perbedaan rata-rata kadar asam laktat setelah *interval training* dan sesudah diberikan perlakuan jogging diperoleh t_{hitung} sebesar 10,224 sedangkan nilai t_{tabel} dengan taraf signifikan 0,05 dengan $df = 9$ adalah 1,833. Adapun kriteria pengujian adalah hipotesis nol (H_0) ditolak bila t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} dan (H_1) diterima. Jadi terdapat pengaruh pemulihan aktif (Jogging) terhadap penurunan kadar asam laktat dalam darah setelah latihan *interval training*.

Pembahasan

Data yang diperoleh dari penelitian ini yaitu nilai rata-rata kadar asam laktat dalam darah setelah latihan *interval training* sebesar 13,76 mMol/l sedangkan nilai rata-rata kadar asam laktat dalam darah setelah diberikan perlakuan Jogging sebesar 9,39 mMol/l. Berdasarkan hasil diatas dapat diketahui bahwa Jogging selama 10 menit dapat menurunkan kadar asam laktat dalam darah setelah latihan anaerobik (*interval training*) sebesar 4,37 mMol/l. Dan untuk kelompok kontrol (berjalan) juga terjadi penurunan kadar asam laktat dalam darah setelah latihan anaerobik (*interval training*). Nilai rata-rata kadar asam laktat dalam darah setelah latihan *interval training* sebelum perlakuan berjalan sebesar 13,71 mMol/l sedangkan nilai rata-rata kadar asam laktat dalam darah setelah diberikan perlakuan

berjalan sebesar 11,53 mMol/l. Berdasarkan hasil diatas dapat diketahui bahwa berjalan selama 10 menit dapat menurunkan kadar asam laktat dalam darah setelah latihan anaerobik (*interval training*) sebesar 2,18 mMol/l.

Penghitungan uji perbedaan rata-rata kadar asam laktat setelah latihan anaerobik (*interval training*) sebelum diberi perlakuan *jogging* dan sesudah diberi perlakuan *jogging* diperoleh t_{hitung} sebesar 10,224 > t_{tabel} dengan taraf signifikan 0,05 dengan $df=9$ adalah 1,833. Adapun kriteria pengujian adalah hipotesis nol (H_0) ditolak bila t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} dan (H_1) diterima. Jadi pemulihan aktif (*jogging*) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar asam laktat dalam darah setelah latihan anaerobik (*interval training*) dengan persentase penurunan sebesar 31,7 %. Dan uji perbedaan rata-rata kadar asam laktat setelah latihan anaerobik (*interval training*) sebelum diberi perlakuan berjalan diperoleh t_{hitung} 5,40 mMol/l > t_{tabel} dengan taraf signifikan 0,05 dengan $df= 9$ sebesar 1,833. Jadi perlakuan berjalan berpengaruh terhadap penurunan kadar asam laktat dalam darah setelah latihan anaerobik (*interval training*).

Berdasarkan interpretasi data antara perlakuan *jogging* selama 10 menit dan berjalan (kontrol) selama 10 menit, terdapat perbedaan rata-rata penurunan kadar asam laktat dalam darah setelah latihan anaerobik (*interval training*). Dimana pada perlakuan *jogging* selama 10 menit dapat menurunkan kadar asam laktat dalam darah sebesar 4,37 mMol/l sedangkan pada kelompok kontrol yaitu perlakuan berjalan selama 10 menit hanya terjadi penurunan sebesar 2,18 mMol/l. Dengan demikian terdapat selisih penurunan sebesar 2,19 mMol/l.

Pemulihan dengan menggunakan *jogging* dapat mempercepat penurunan kadar asam laktat dalam darah setelah latihan anaerobik (*interval training*), karena asam laktat pada saat pemulihan aktif (*jogging*) diubah kembali menjadi energi yang dapat digunakan dalam aktivitas selanjutnya. Hal ini

dikarenakan selama pemulihan aktif (*jogging*) persediaan oksigen kembali tercukupi atau pada saat pemulihan aktif dimana asam laktat akan dioksidasi. Asam laktat yang dihasilkan pada proses glikolisis dibawa oleh darah ke hati dan diubah kembali menjadi glukosa (glikogenesis). Kemudian glukosa akan dirubah menjadi glikogen dan di simpan diotot dan siap digunakan untuk aktivitas selanjutnya. Sehingga dapat diambil kesimpulan *jogging* selama 10 menit mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar asam laktat dalam darah setelah latihan anaerobik (*interval training*).

Simpulan

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitaian, pengujian hipotesis, serta hasil penelitian yang telah diuraikan terlebih dahulu, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh signifikan antara penurunan kadar asam laktat dalam darah setelah diberi pemulihan aktif (*jogging*) selama 10 menit setelah latihan *interval training*.
2. Pemulihan aktif dengan perlakuan *jogging* memiliki pengaruh lebih besar terhadap penurunan kadar asam laktat daripada variabel kontrol (berjalan).

Saran

Para atlet dan pelaku olahraga alangkah baiknya melakukan pemulihan aktif setelah melakukan latihan anaerobik yaitu berupa *jogging*. Karena pemulihan aktif sangat berpengaruh terhadap penurunan kadar asam laktat dalam darah salah satunya yaitu dengan perlakuan *Jogging*. Dan Untuk para peneliti selanjutnya hendaknya memperhatikan sampel ang diambil baik dari ssegi umlah dan kriteria sampel. Dan alangkah baiknya peneliti mengambil sampel lebih banyak agar mendapatkan hasil yang maksimal.

Daftar Pustaka

- Danardono, Hajar. 2013. *Perbedaan Pengaruh Jenis Recovery Aktif, Corstability, dan Pasif Sesudah Latihan Laksimum Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat Ditinjau Dari Indeks Massa Tubuh*. Tesis, (Online), (<https://dilib.uns.ac.id> diunduh 23 Agustus 2016).
- Dlis, Firmansyah. James A.P. Tangkudung. 2002. *Pengaruh Latihan Olahraga Jogging Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes*. Fortius Jurnal Ilmu Keolahragaan. Vol. 2 No. 2: hal 127-140.
- Erman. 2017. *Dasar-Dasar Biokimia Olahraga*. Surabaya: University Press.
- Firdaus, Kamal. 2011. *Fisiologi Olahraga dan Aflikasinya*. Padang: Universitas Negeri Padang Press. (Online), (<http://pustaka.unp.ac.id/file/abstrakkki/EBOOKS/FISIOLOGI%20OLAHRA> GAPdf diunduh 02 September 2016).
- Hartono, S. Wiyanto. Suprijanto. 2012. *Perubahan Kadar Asam Laktat Darah dan Performa Anaerobik Setelah Recovery Oksigen Hiperbarik dan Recovery Aktif*. Jurnal Iftek Olahraga. Vol. 14 (2): hal. 201-213.
- Herta, I. K. 2016. *Pengaruh Fartlek dan Jogging Terhadap Peningkatan VO2MAX Tim Sepakbola SMAN 1 Kotagajah*. Jurnal, (Online), (<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=428345&val=7231&title=PENGARUH%20FARTLEK%20DAN%20JOGGING%20TERHADAP%20PENINGKATAN%20VO2MAX%20TIM%20SEPAKBOLA%20SMAN%201%20KOTAGAJAH> diunduh 03 Oktober 2016).
- Kafrawi, Fatkhur Rohman. 2001. *Pengaruh Pemberian Penguluran dan Massase Olahraga Terhadap Pencapaian Pulih Asal*. Tesis tidak diterbitkan. Surabaya: PPs Universitas Negeri Surabaya.
- Kasenda, dkk. 2014. *Perbandingan Denyut Nadi Antara Penduduk yang Tinggal di Dataran tinggi dan Dataran Rendah*. Jurnal e-Biomedik. Vol. 2 (2). (Online), <http://download.portalgaruda.org/article.php> diunduh 02 November 2016).
- Kusnanik, N.W. dkk. 2011. *Dasar-Dasar Fisiologi Olahraga*. Unesa University Press.
- Kusnanik, N.W. dkk. 2015. *Fisiologi Olahraga*. Unesa University Press.
- Maksum, Ali. 2007. *Tes dan Pengukuran dalam Olahraga*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Maksum, Ali. 2009. *Metodologi Penelitian Dalam Olahraga*. Surabaya: Unesa Universitas Negeri Surabaya.
- Martini. 2005. *Prosedur dan Prinsip-Prinsip Statistika*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Purnomo, N. T. 2013. *Pengaruh Circulo Massage dan Swedia Massage Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat Darah pada Latihan Anaerob*. Journal of Physical Education and Sports. Jpes. 2 (1): hal. 181-185. (Online), (<http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpes> diunduh 06 Oktober 2016).
- Siddik, D.Z. dkk. 2012. *Penerapan Complex Training terhadap Peningkatan Kemampuan Anaerobik*. Jurnal Iftek Olahraga. Vol. 14 (2): hal. 124-142.
- Siregar, N.H. 2006. *Asidosis Laktat*. Jurnal Kedokteran Nusantara. Vol. 39 (1): hal. 53-58. (Online), (<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/15608/1/mkn-mar2006-%289%29.pdf> diunduh 31 Oktober 2016).

Sloane, Ethel. 2003. *Anatomi dan Fisiologi untuk Pemula*. Jakarta:EGC.

Sugiharto, Sumartiningsih, Sri. 2012. *Penurunan Asam Laktat pada Fase Pemulihan Aktif dengan Argocycle selama 5 Menit*. *Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*. Vol. 2 (1): hal. 50-53. (Online), (<http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/miki> diunduh 15 September 2016).

Sujarweni, V.W. 2014. *Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Pustakabarupress.

Sukadiyanto. 2005. *Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik*. Yogyakarta: Universitas Negeri Surabaya.

Tim Penyusun. 2014. *Pedoman Penulisan Skripsi*. Surabaya: Unesa.

Widiastuti. 2015. *Tes dan Pengukuran Olahraga*. Jakarta: Rajawali Pres.

