

**PENGARUH MASASE LOKAL EKSTREMITAS BAWAH TERHADAP PEMULIHAN
KEKUATAN OTOT TUNGKAI**

Vega Rizky Pratama

S1 Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Olahraga, Universitas Negeri Surabaya
vegapratama.mhs.ac.id

Joesoef Roepajadi

S1 Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Olahraga, Universitas Negeri Surabaya
joesoefroepajadi@unesa.ac.id

Abstrak

Latihan plyometrik adalah salah satu jenis latihan untuk mengembangkan kekuatan daya ledak. Dan dalam latihan ini bisa menimbulkan kelelahan yang sudah hampir mendekati maksimal. Masase dalam hal ini berperan penting dalam memberikan relaksasi pada otot yang pada saat melakukan latihan akan mengalami tension berlebihan yang juga mengakibatkan kerusakan serabut otot terkecil dan akhirnya hal itu akan mengurangi kekuatan otot tungkai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemulihan kekuatan otot tungkai setelah melakukan latihan plyometrik. Subjek penelitian adalah 30 anggota UKM Futsal Putra Universitas Negeri Surabaya. Hasil dari penelitian ini pada saat pre test yaitu melakukan latihan plyometrik dengan rata-rata kekuatan otot pada kelompok eksperimen 43,70 kg dan kelompok kontrol 40,37 kg. Setelah itu dilakukan pos test berupa pemulihan dengan masase lokal ekstremitas bawah untuk kelompok eksperimen setelah latihan plyometrik dan menghasilkan rata-rata kekuatan otot sebesar 37,03 kg, sedangkan pada kelompok kontrol dilakukan stretching passive setelah latihan plyometrik dan menghasilkan kekuatan otot hanya sebesar 20,10 kg. Dalam penelitian ini membuktikan bahwa masase lokal ekstremitas bawah memberikan pengaruh signifikan dalam melakukan pemulihan setelah latihan plyometric terhadap UKM Futsal Putra Universitas Negeri Surabaya.

Abstract

Plyometric training is one type of exercise to develop explosive power. And in this exercise can cause fatigue that is almost close to maximum. Massage in this case plays an important role in providing relaxation to the muscles that during exercise will experience excessive tension which also results in damage to the smallest muscle fibers and eventually it will reduce leg muscle strength. This study aims to determine the recovery of leg muscle strength after doing plyometric exercises. The research subjects were 30 members of UKM Futsal Putra, Surabaya State University. The results of this study during the pre-test were plyometric exercises with an average muscle strength in the experimental group of 43.70 kg and a control group of 40.37 kg. After that there was done in post test the form of recovery with local lower extremity massage for the experimental group after plyometric training and produced an average muscle strength of 37.03 kg, while in the control group passive stretching after plyometric training and producing muscle strength was only 20.10 kg. In this study, it was proven that the local massage of lower extremities had a significant influence in carrying out recovery after the local massage of lower extremities had a significant influence in carrying out recovery after the plyometric exercise on UKM Futsal Putra, Surabaya State University

Keywords: massage, plyometric training, Passive stretching

PENDAHULUAN

Latihan adalah proses kerja yang dilakukan secara periodisasi yakni beban atau intensitasnya semakin hari semakin bertambah agar bisa mendapatkan performa yang maksimal untuk mencapai peak performance disertai dengan peningkatan mental bertanding. Hal ini juga diperkuat dengan efek yang ditimbulkan karena adanya latihan tidak hanya yang positif namun juga ada sisi negatif seperti yang dikatakan (Elizabeth C. Dahlstrom Burnley, 2010) yang menyatakan bahwa gejala-gejala kerusakan otot yang pada umumnya terjadi akibat latihan yang dilakukan meliputi timbulnya nyeri (soreness), penurunan kekuatan otot, range of motion (ROM), peningkatan respons inflamasi, peningkatan jumlah serum creatine phosphokinase dalam darah..

Kekuatan otot atau muscular strength adalah suatu energi yang harus dikerahkan oleh otot dan sebagian kumpulan otot yang digunakan untuk dalam suatu kegiatan tertentu. Tidak semua mempunyai kekuatan otot yang sama dalam melakukan suatu kegiatan tertentu yang bisa memberikan dampak yang besar karena dipengaruhi oleh faktor peregangan, syaraf dan otot itu sendiri.

Pemulihan (Recovery) adalah hal yang sangat penting karena setelah kita melakukan aktifitas pasti dalam tubuh mengalami kelelahan dan harus segera mengembalikan homeostatis agar tubuh bisa kembali melakukan aktifitas dengan normal. Menurut (Clarkson, 2011) “periode pemulihan termasuk interval antara set, antara latihan dan periode antara latihan sesi, dan dapat dipengaruhi oleh jenis latihan yang dilakukan, usia, pengalaman pelatihan, jenis kelamin, faktor lingkungan, jenis serat yang digunakan dalam pelatihan, sumber energi, faktor psikologis dan diet”.

Masase yang paling sering dilakukan karena masase sekarang sudah dijadikan sebagai alternatif apabila terjadi hal yang tidak bagus terjadi pada jaringan lunak dalam tubuh karena menurut (Roepajadi, 2013) Masase adalah perbuatan dengan tangan (manipulasi) pada bagian-bagian lunak tubuh dengan prosedur manual atau mekanis yang mempunyai pengaruh dalam menghilangkan sisa-sisa pembakaran dalam otot, misalnya asam laktat yang dapat menimbulkan kelelahan. Prinsipnya masase setelah latihan yang sudah dilakukan adalah

mempercepat pengembalian fungsi homeostasis, mengatasi ketegangan otot, kram dan inflamasi. (Callaghan, 1993). Disamping itu masase dilakukan ketika sebelum aktifitas, saat aktifitas dan setelah aktifitas.

Berdasarkan pengamatan saya, bahwa mahasiswa unesa yang aktif UKM Futsal yang memiliki jadwal latihan dan pertandingan yang padat maka dari itu peneliti tertarik ingin meneliti “Pengaruh Masase Lokal Ekstremitas Bawah Terhadap Pemulihan Kekuatan Otot Tungkai”. Pada penelitian ini memiliki rumusan masalah yaitu Bagaimana pengaruh masase lokal ekstremitas bawah terhadap pemulihan kekuatan otot tungkai? dengan tujuan masalahnya yaitu untuk Mengetahui Pengaruh masase lokal ekstremitas bawah terhadap pemulihan kekuatan otot tungkai.

METODE PENELITIAN

Jenis yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Menggunakan teknik analisis korelasional, dan dilanjutkan dengan pengujian kontribusi. Desain penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:

T1	X1	T2
T1	X2	T2

Gambar 3.1. Rancangan penelitian

Keterangan :

T1 : Pretest (latihan plyometrik)

X1 : Perlakuan (masase lokal ekstremitas bawah selama 15 menit)

T2 : Posttest (tes akhir kekuatan otot tungkai dengan leg dynamometer)

X2 : Perlakuan (stretching passive selama 15 menit)

Adapun variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*variable dependent*) yaitu variabel bebas adalah kekuatan otot tungkai dan variabel terikat adalah pemulihan kekuatan otot tungkai serta variabel kontrol adalah *Stretching passive*.

1. Populasi

Populasi adalah sekelompok subjek termasuk manusia yang menjadi sumber data penelitian yang mana seorang peneliti dapat membuat penyamarataan atau

generalisasi (Erman, 2009: 50) Populasi peneliti adalah seluruh mahasiswa yang mengikuti Unit Kegiatan Mahasiswa Futsal Universitas Negeri Surabaya yang berjumlah 40 orang putra.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari anggota populasi yang diambil dengan menggunakan teknik sampling tertentu yang dianggap mepresentasikan populasi(Erman, 2009: 51). Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik random sampling adalah sebuah teknik pengambilan sampel yang ciri atau karakteristiknya secara acak. Dengan cara memakai undian dalam menentukan tiap tiap kelompok. Dan mengambil jumlah sampel sebanyak 30 orang.

3. Variabel Penelitian

- a. Variabel Bebas
- b. Variabel Terikat
- c. Variabek Kontrol

4. Instumen Penelitian

a. Kekuatan Otot Tungkai

Pengambilan data tes kekuatan otot tungkai, menggunakan alat *Back and Leg Dnamometer* . Pelaksanaan tes dilakukan sebanyak tiga kali ulangan, yang paling baik akan dipakai sebagai data dalam satuan kg dengan tingkat ketelitian 0,5 kg (Widiastuti. 2015: 81).

Tabel 1 Norma Skor Tes Kekuatan Otot Tungkai Widiastuti (2015: 81)

No	Norma	Laki – Laki	Perempuan
1	Baik	>214	>114
2	Sedang	160-213	66-113
3	Kurang	<159	<65

b. Pemulihan dengan Masase

Masase lokal meliputi teknik effleurage, petrissage, walken dan shaking pada otot-otot ekstremitas bawah yang meliputi otot besar seperti otot hamstring, quadiceps, gastrocnemeus tibialis dan soleus selama 15 menit.

5. Teknik Pengumpulan Data

Agar pengumpulan data sesuai dengan rencana, maka perlu disusun langkah-langkah yang sistematis. Teknik

pengumpulan data yan digunakan dalm penelitian ini adalah teknik tes dan pengukuran.

6. Teknik Analisis Data

Teknik analisis penelitian ini adalah menggunakan penelitian kuantitatif korelasional yang akan dianalisa, yaitu deskriptif data (*Mean*, dan Standart Deviasi) dan pengujian hipotesa (Uji t menggunakan Paired Sample t-test) dengan menggunakan bantuan *Softwere* SPSS 23 dan *Microsoft Excel*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Deskriptif Data

Pada deskripsi data ini membahas tentang rata-rata, simpangan baku, varian, rentangan nilai tertinggi dan terendah, serta persentase perubahan kekuatan rata-rata. Setelah itu akan dianalisa kemampuan kekuatan otot tungkai setelah latihan plyometrik dari kedua kelompok tersebut (kelompok eksperimen dan kelompok kontrol) dan pengaruh pemulihan pasif dengan pemberian perlakuan masase lokal ekstremitas bawah pada kelompok eksperimen. Hasil penelitian disajikan dengan perhitungan SPSS, selanjutnya deskripsi data dari hasil penelitian dapat dirangkum lebih padat sebagai berikut:

Tabel 3 Deskripsi Kekuatan Otot Tungkai Kelompok Eksperimen

Deskripsi	Pre Test	Post Test
Rata-rata	42,70 kg	37,03 kg
Sd	12,895	13,592
Nilai Min	48 kg	28 kg
Nilai Maks	58 kg	55 kg

Dari Tabel 4.1 diatas dapat diketahui bahwa:

- 1. Hasil pengukuran kekuatan otot tungkai rata-rata 15 sampel pada kelompok eksperimen pada (pre test) adalah : rata-rata 42,70 kg dan kemudian standart deviasi 12,895, nilai tertinggi 58 kg, dan nilai terendah 48 kg.
- 2. Hasil pengukuran kekuatan otot tungkai rata-rata 15 sampel pada kelompok eksperimen pada (post test) adalah : rata-

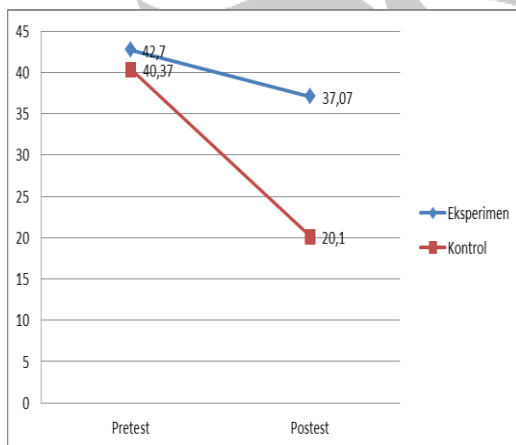
rata 37,03 kg, standart deviasi 13,592, nilai tertinggi 55 kg, dan nilai terendah 28 kg.

Tabel 4.2 Deskripsi Kekuatan Otot Tungkai Kelompok Kontrol

Deskripsi	Pre Test	Post Test
Rata-rata	40,37 kg	20,10 kg
Sd	11,968	4,607
Nilai Min	24 Kg	12 kg
Nilai Maks	58 kg	28 kg

1. Hasil pengukuran kekuatan otot tungkai rata-rata 15 sampel pada kelompok kontrol pada (pre test) adalah : rata-rata 40,37 kg dan kemudian standart deviasi 11,968, nilai tertinggi 24 kg, dan nilai terendah 58 kg.

2. Hasil pengukuran kekuatan otot tungkai rata-rata 15 sampel pada kelompok eksperimen pada (post test) adalah : rata-rata 20,10 kg, standart deviasi 4,607 , nilai tertinggi 28 kg; dan nilai terendah 12 kg.. Berdasarkan data hasil tes awal dan tes akhir pengukuran kekutan otot tungkai pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dapat dilihat dalam dalam diagram batang pada gambar 4.1



2. Pengujian Persyaratan Analisa

Uji Normalitas dilakukan untuk mengetahui informasi mengenai data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Dengan menggunakan aplikasi SPSS 23, yaitu dengan uji Kolmogorov-smirnov dengan kriteria pengujian normalitas sebagai berikut :

1. Jika tingkat signifikansi $(p) > \alpha = 0,05$. Maka data dinyatakan berdistribusi normal.

2. Jika tingkat signifikansi $(p) < \alpha = 0,05$. Maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal.

Berikut ini merupakan hasil uji normalitas dengan menggunakan aplikasi SPSS 23 dari data – data penelitian yang telah diperoleh dari tiap – tiap kelompok sampel penelitian pada tabel 4.3 Berdasarkan hasil uji normalitas data dengan menggunakan uji Kolmogorov-smirnov, menunjukkan bahwa keseluruhan pretest dan posttest pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen berdistribusi normal. Hal ini dikarenakan nilai Sig (2-tailed) $> 0,05$.

C. Pengujian Hipotesis

Untuk menjawab rumusan masalah

Data	Pretest sig (2-tailed)	Posttest sig (2-tailed)
Kekuatan otot tungkai kelompok eksperimen	0,054	0,053
Kekuatan otot tungkai kelompok kontrol	0,084	0,0200
Keterangan	$p > 0,05$	$p > 0,05$
Status	Normal	Normal

yang diajukan, maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji Paired Samples Test dan Independent Samples Test. Uji Paired Samples Test digunakan untuk mengetahui pengaruh masase lokal ekstremitas bawah pada kelompok eksperimen dan pada kelompok kontrol yang diberi stretching passive terhadap pemulihan kekuatan otot tungkai, kemudian uji Independent Samples Test digunakan untuk mengetahui perbedaan pengaruh masase lokal ekstremitas bawah terhadap pemulihan kekuatan otot tungkai antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Pengolahan data menggunakan aplikasi SPSS 23.

1. Hasil Uji Paired Samples Test

Untuk hasil uji Paired Samples Test yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS 23 dapat dilihat dalam tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Uji-t menggunakan Uji Paired

Samples Test

Variabel kekuatan otot tungkai	Pair	T	Sig. (2-tailed)	Status
Kekuatan otot kelompok eksperimen	<i>Pret est-Postt est</i>	5.342	0.000	H ₀ ditolak
Kekuatan otot kelompok Kontrol	<i>Pret est-Postt est</i>	9.881	0.000	H ₀ ditolak

Adapun ketentuan pengambilan keputusan didasarkan pada beberapa ketentuan sebagai berikut :

a. Hipotesis :

- 1) H₀: Tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari masase lokal ekstremitas bawah terhadap pemulihan kekuatan otot tungkai.
- 2) H₁: Terdapat pengaruh yang signifikan dari masase lokal ekstremitas bawah terhadap pemulihan kekuatan otot tungkai.

b. Kriteria keputusan :

- 1) Terima H₀ jika nilai probabilitas (Sig.) > 0,05
- 2) Tolak H₀ jika nilai probabilitas (Sig.) < 0,05

a. Kelompok Eksperimen.

Kesimpulan hasil analisis pada kelompok eksperimen diketahui bahwa nilai thitung 5,342 dengan probabilitas (Sig.) 0,000. Karena probabilitas (Sig.) 0,000 < 0,05 maka H₀ ditolak dengan demikian dapat dikatakan bahwa ada pengaruh signifikan pada saat masase lokal ekstremitas bawah.

b. Kelompok Kontrol

Kesimpulan hasil analisis pada kelompok kontrol diketahui bahwa nilai thitung 9,881 dengan probabilitas (Sig.) 0,000. Karena probabilitas (Sig.) 0,000 < 0,05 maka H₀ ditolak demikian dapat dikatakan bahwa ada pengaruh yang

signifikan terhadap pemulihan kekuatan otot tungkai.

2. Hasil Uji Independent Samples Test

Untuk melihat perbedaan dan antara kelompok control stretching passive dan kelompok eksperimen masase lokal ekstremitas bawah dengan menguji perbedaan data selisih pada kedua kelompok, dilakukan dengan menggunakan uji Independent Samples Test. Hasil uji Independent Samples Test perbedaan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil uji Independent Samples Test

	Lavene's test		t-test		
	F	Sig.	T	Sig.(2-tailed)	Mean difference
Pretest	0.846	0.366	0,514	0.612	2.333
Posttest	59.427	0.000	4.570	0.000	16.933

Adapun ketentuan pengambilan keputusan untuk data Uji-F didasarkan pada beberapa ketentuan sebagai berikut :

a. Hipotesis :

- 1) H₀ : Variansi kekuatan otot tungkai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak ada perbedaan signifikan.
- 2) H₁ : Variansi kekuatan otot tungkai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terdapat perbedaan signifikan.

b. Kriteria keputusan :

- 1) Terima H₀ jika nilai probabilitas (Sig.) > 0,05
- 2) Tolak H₀ jika nilai probabilitas (Sig.) < 0,05

Diketahui bahwa nilai F-hitung pada tabel pretest adalah 0.846 dengan probabilitas (Sig.) 0.366, karena (Sig.) 0.366 > 0,05 maka H₀ diterima. Nilai F-hitung pada tabel posttest adalah 59.427 dengan probabilitas (Sig.) 0.000, karena (Sig.) 0.000 < 0,05 maka H₀ ditolak.

Kesimpulannya bahwa varians pretest dan posttest kekuatan otot tungkai adalah sama atau tidak ada perbedaan secara signifikan.

Untuk mengetahui perbedaan kekuatan otot tungkai pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol ketentuannya sebagai berikut:

a. Hipotesis :

1) H₀: Tidak ada perbedaan yang signifikan kekuatan otot tungkai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

2) H₁: Terdapat perbedaan pengaruh signifikan kekuatan otot tungkai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

b. Kriteria keputusan :

1) Terima H₀ jika nilai probabilitas (Sig.) > 0,05

2) Tolak H₀ jika nilai probabilitas (Sig.) < 0,05

Diketahui bahwa nilai T-hitung pada tabel pretest adalah 0,514 dengan probabilitas (Sig.) 0,612, karena (Sig.) 0,612 > 0,05 maka H₀ diterima. Nilai T-hitung pada tabel posttest adalah 59,427 dengan probabilitas (Sig.) 0,000, karena (Sig.) 0,000 < 0,05 maka H₀ ditolak. Kesimpulannya bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kekuatan otot tungkai posttest antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol dan tidak ada perbedaan signifikan pada pretest kekuatan otot tungkai antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

PEMBAHASAN

Dalam pembahasan ini akan membahas penelitian tentang pengaruh masase lokal ekstremitas bawah terhadap pemulihan kekuatan otot tungkai setelah latihan plyometrik

1. Kekuatan otot tungkai pada saat pretest

Berdasarkan hasil analisis pada variabel kekuatan otot tungkai sebelum latihan plyometrik, pada kelompok eksperimen memiliki nilai rata-rata kekuatan otot tungkai awal sebesar 42,70 kg, sedangkan pada kelompok kontrol rata-rata kekuatan otot tungkai awal sebesar 40,37 kg. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa besarnya kekuatan otot tungkai setelah pretest antara kedua kelompok masuk ke dalam kategori baik. Diketahui bahwa apabila nilai kekuatan otot tungkai laki-laki 33-44 kg atau lebih maka seseorang memiliki kekuatan otot tungkai yang sedang (Kemenpora, 2009).

2. Kekuatan otot tungkai setelah posttest

“Latihan plyometrik adalah salah satu jenis latihan untuk mengembangkan kekuatan daya ledak”(Randlife, 1999). Latihan ini juga yang sering menimbulkan rasa nyeri dan kelelahan otot, hal ini dikarenakan saat melakukan latihan ini otot mengalami pemanjangan dan pemendekan yang maksimal untuk menghasilkan daya ledak yang maksimal. Selain itu selama latihan eksentrik terjadi peningkatan tegangan (tension) otot dibandingkan saat latihan isometrik maupun isotonik. Tingginya tegangan yang dihasilkan tersebut mengakibatkan sering terjadi kerusakan dan pengurangan kekuatan otot (Bompa, 1999).

3. Kekuatan Otot Tungkai Setelah Masase

Kelompok eksperimen mengalami rata-rata pemulihan kekuatan otot tungkai yang lebih baik dan itu dibuktikan dengan penurunan kekuatan otot lebih sedikit daripada pemulihan kelompok eksperimen yaitu sebesar 5,84 kg. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pemberian masase lokal ekstremitas bawah dapat meningkatkan pemulihan kekuatan otot tungkai setelah latihan plyometrik. Diketahui sebelumnya bahwa setelah latihan plyometrik terjadi penurunan kekuatan otot tungkai.

4. Kekuatan Otot Tungkai Setelah Stretching Passive

Dari hasil penelitian yang ada dapat disimpulkan bahwa pemberian stretching passive dapat membantu meningkatkan pemulihan kekuatan otot tungkai setelah latihan plyometrik. stretching passive, sedangkan penurunan kekuatan otot pada kelompok kontrol sendiri mencapai 20,27 kg. Dan Dalam Penelitian ini membuktikan bahwa masase lokal ekstremitas bawah berpengaruh terhadap pemulihan kekuatan otot tungkai. Dalam suatu program latihan olahraga prestasi yang lengkap masase merupakan salah satu bagian yang penting yg tidak dapat dipisahkan, baik dalam masa persiapan sebelum memulai suatu aktifitas latihan biasa, sebelum pertandingan ataupun bagaimana mencegah serta mengurangi kelelahan setelah mengikuti suatu program latihan yang berat. Khususnya ketika atlet melakukan latihan yang berjenis kontraksi eksentrik masase sangat dibutuhkan guna untuk meningkatkan kekuatan otot. Ada kalanya masase mungkin membantu seorang atlet untuk mencapai suatu prestasi, dalam hal ini masase dapat menambah penyaluran bahan-bahan

makanan ke otot-otot yang vital sehingga dapat merupakan usaha tambahan yang bermanfaat.

Hasil penelitian di atas dapat dijadikan bahan masukan dan evaluasi bagi para pelatih, pemain, maupun manajemen tim olahraga untuk memberikan model tambahan pemulihan pasif dengan pemberian masase lokal ekstremitas bawah, untuk membantu mempercepat pemulihan tubuh dalam kekuatan otot tungkai, sehingga siap untuk melakukan latihan kembali tanpa ada rasa lelah atau cedera otot.

SIMPULAN

Terdapat pengaruh yang signifikan antara kemampuan kekuatan otot tungkai setelah latihan plyometrik pada mahasiswa UKM FUTSAL UNESA setelah diberikan perlakuan masase lokal ekstremitas bawah dan pada kelompok kontrol juga terdapat pengaruh yang signifikan antara kemampuan kekuatan otot tungkai setelah latihan plyometrik mahasiswa UKM FUTSAL UNESA setelah diberikan perlakuan stretching passive.

SARAN

Berdasarkan analisis data dan simpulan peneliti memberikan saran yaitu :

1. Bagi para pelatih, dianjurkan untuk memberikan tambahan pemulihan dengan pemberian masase lokal ekstremitas bawah, untuk mempercepat pemulihan kondisi tubuh dalam kekuatan otot tungkai setelah latihan, sehingga siap untuk melakukan latihan kembali tanpa ada rasa lelah berlebihan atau cedera otot.
2. Bagi manajemen tim, hendaknya mempersiapkan tenaga masseur (pemijat) yang mengerti tentang anatomi dan fisiologi tubuh manusia, sehingga dapat membantu mengoptimal prestasi atlet.
3. Bagi para peneliti yang lain, pengukuran otot tungkai bisa dengan menggunakan alat leg dynamometer.

DAFTAR PUSTAKA

Afriwardi, W. R. (2008). Pengaruh Pemulihan Aktif dan Pemulihan Pasif. *Jurnal Penelitian Kedokteran Andalas* ; No.2. Vol.32., 1.

Akbar, M. Y. (2013). Kemampuan Daya Tahan Anaerobik dan Daya Tahan Aerobik Pemain Hoki Putra Universitas Negeri Yogyakarta. Skripsi: Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta.

Ayu, C. C. (2018). Media Pembelajaran Bola Kupu-kupu Meningkatkan Hasil Belajar dengan Pendekatan Saintifik. Gresik: Caremedia Communication.

Bompa, T. O. (2005). *Theory and Methodology of Training*. USA: Human Kinetics.

Bubbico A and Kravitz L, 2010. Eccentric Exercise: a Comprehensive Review of a Distinctive Training Method. *IDEA Fitness Journal*. 7: 50-59.

Burhan, B. (2006). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Kencana.

Burnley DE, Angela NO, Sharp RL, Bailer SW, Alekel DL, 2010. Impact of Protein Supplements on Muscle Recovery After Exercise-Induced Muscle Soreness. *Journal Exercise Science Fitness*. 8: 89-96.

Byrne C, Twist C, Eston R, 2004. Neuromuscular Function After Exercise Induced Muscle Damage: Theoretical and Applied Implications. *Journal Sport Medicine*. 34: 49-69.

Callaghan, M. J. (1993). The Role of Massage in the Management of the Athlete. *Physiotherapy Modalities*, 1-8.

Castro AP, V. J. (2011). Muscle Recovery after a Session of Resistance Training Monitored through Serum Creatine Kinase. *Journal of Exercise Physiology*, 2-8.

Clarkson. (2011). Muscle Recovery after a Session of Resistance Training Monitored through Serum Creatine Kinase. *Journal of Exercise Physiology*, 2.

Elizabeth C. Dahlstrom Burnley, A. N. (2010). Impact of Protein Supplements on Muscle Recovery After Exercise-Induced Muscle Soreness. *Journal of exercise science and fitness*, 86.

Fox, O. L. (1993). The physiological Basis of Exercise and Sport. *Journal of Sport*.

James C. Randlife, R. C. (1999). *Plyometrics*. USA: Uniteds Grapic

Ilmi, M. A. (2015). Pengaruh Mekanis Masase Lokal Ekstremitas Bawah sebagai Pemulihan Pasif terhadap Kekuatan

- Otot Tungkai setelah Latihan Eksentrik. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya Pps : Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Surabaya.
- Lone, V. F. (2017). Perbedaan Efektivitas Pemberian Pisang Raja dan Pisang Ambon terhadap Indeks Kelelahan Otot Anaerob pada Remaja di Sekolah Sepak Bola. Skripsi: Departemen Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Menegpora. (2005). Panduan Penetapan Parameter Tes Pada Pusat Pendidikan Dan Pusat Pelatihan Pelajar Dan Sekolah Khusus Olahragawan. Jakarta: Deputi peningkatan iptek dan prestasi olahraga.
- Moraska. (2005). "Sport Massage". The journal of sport medicine and physical fitness, 370.
- Muhajirin. (2016). "Perbedaan Pengaruh Aktif dan Pasif terhadap Denyut Nadi pada Atlet Renang PRSI Makassar". Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga, 21-22.
- Mukholid, A. (2007). Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan. Bogor: PT Ghalia Indonesia Printing.
- Nazir, M. (1988). Metodologi Penelitian. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Nur Afni Karim, F. O. (2018). "Hubungan Aktivitas Fisik dengan Derajat Hipertensi pada Pasien Rawat Jalan di Wilayah Kerja Puskesmas Tagulandang Kabupaten Sitiro". Journal Keperawatan Vol. 6 No 1, 4.
- Price. (2013). Patofisiologi : konsep klinis proses-proses penyakit. Jakarta: EGC.
- Roepajadi, J. (2013). Masase Olahraga. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Sudjana. (1992). Metode Statistik. Bandung: Tarsito.
- Tudor, B. O. (2005). Theory and Methodology of Training. USA: Human Kinetics.
- Vic Hermans, R. E. (2009). Futsal. UK: Sport Publisher Association (WSPA) .
- Warren, G. L. (1999). "Measurement Tools used in the Study of Eccentric Contraction induced Muscle Damage". Sport Medicine, 43-59.