

**PERBEDAAN PENGARUH PEMBERIAN
FOAM ROLLER MASSAGE DAN *CONTRAST BATH*
TERHADAP PENURUNAN EFEK
DELAYED ONSET MUSCLE SORNESS (DOMS) OTOT
QUADRICEPS PADA PESERTA LARI**

NASKAH PUBLIKASI



Disusun Oleh :
Eka Fatma Perdani Putri
1610301252

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI S1
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH
YOGYAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERBEDAAN PENGARUH PEMBERIAN
FOAM ROLLER MASSAGE DAN CONTRAST BATH
TERHADAP PENURUNAN EFEK
DELAYED ONSET MUSCLE SORNESS (DOMS)
OTOT QUADRICEPS PADA PESERTA LARI**

NASKAH PUBLIKASI

Disusun oleh:
Eka Fatma Perdani Putri
1610301252

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui
Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Fisioterapi
pada Program Studi Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Aisyiyah Yogyakarta

Oleh:

Pembimbing : Lailatul Zaidah, SST.Ft., M.Or
Tanggal : 19 Febeuari 2018

Tanda tangan : 



**PERBEDAAN PENGARUH PEMBERIAN
FOAM ROLLER MASSAGE DAN CONTRAST BATH TERHADAP
PENURUNAN EFEK *DELAYED ONSET MUSCLE SORNESS* (DOMS) OTOT
QUADRICEPS PADA PESERTA LARI¹**

Eka Fatma Perdani Putri² Lailatuz Zaidah³

Abstrak

Latar Belakang: Manusia adalah makhluk hidup yang dinamis dan untuk menunjang kehidupannya manusia memerlukan aktivitas fisik Mahasiswa karna terlalu sibuk dengan kuliah dan tugas sering kali lupa untuk berolahraga dan juga alasan mahasiswa enggan berolahraga adalah efek yang timbul setelah olahraga seperti nyeri pada otot, kelelahan dan lain sebagainya. Olahraga ringan yang menimbulkan efek nyeri otot atau kelelahan adalah lari. **Tujuan:** Mengetahui perbedaan pengaruh pemberian latihan *foam roller massage* dan *contrast bath* terhadap penurunan efek *delayed onset muscle sorness* pada otot *quadriceps*.. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode *quasi expertimental* dengan *pre and post test two group design*. Sampel berjumlah 24 orang kemudian dibagi secara acak menjadi 2 kelompok. Kelompok I diberikan interverensi *foam roller massage* dan kelompok II diberikan *contrast bath*. Alat ukur pada penelitian ini adalah *visual analog scale*. **Hasil:** Hasil analisis data dengan *paired sample t-test* pada kelompok I dan II menunjukkan nilai $p=0,000$ ($p<0,5$). Hal ini menunjukkan adanya pengaruh pada setiap kelompok dan terjadi penurunan efek *delayed onset muscle sorness*. Hasil analisis dengan *independent sample t-test* menunjukkan nilai $p=0,605$ ($p>0,05$) berarti tidak ada perbedaan pengaruh antara *foam roller massage* dan *contrast bath* terhadap efek *delayed onset muscle sorness*. **Kesimpulan:** Tidak ada perbedaan antara pemberian *foam roller massage* dan *contrast bath* terhadap penurunan efek *delayed onset muscle sorness*. **Saran:** Bagi peneliti selanjutnya, disarankan mempunyai *foam roller* sendiri, agar pelaksanaan penelitian berjalan dengan lancar. **Kata Kunci :** *foam roller massage*, *contrast bath*, peserta lari, *delayed onset muscle sorness*.

Kepustakaan : 35 Referensi (2005-2017)

¹Judul Skripsi

²Mahasiswa Program Studi S1 Fisioterapi Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta

³Dosen Program Studi S1 Fisioterapi Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta

DIFFERENT IMPACT OF GIVING FOAM ROLLER MASSAGE AND CONTRAST BATH TO THE DECREASE EFFECT F DELAYED ONSET MUSCLE SORNESS (DOMS) OF QUADRICEPS MUSCLE ON RUNNING PARTICIPANTS¹

Eka Fatma Perdani Putri², Lailatus Zaidah³

ABSTRACT

Background: Human becomes the most dynamic creature, and to support their life people need to do physical activities. Students are sometimes too busy to study and do their task, so they forget to do sport. Moreover, one of the reasons not to do sport exercise is muscle pain, fatigue, and other reasons. Light sport that can cause muscle spasm is running. **Objective:** The objective of the study was to investigate different impact of foam roller massage and contrast bath to decrease effect of delayed onset muscle soreness of quadriceps muscle. **Method:** The study employed quasi experimental with pre and post test two group design. The samples were 24 respondents divided randomly into two groups. Group I obtained foam roller massage intervention, and group II got contrast bath. Measurement instrument of the study used analog scale. **Result:** The result of data analysis with paired sample t-test in group I and group II showed p value = 0.000 ($p < 0.5$). It shows that there was impact in every group, and decrease effect of delayed onset muscle soreness happened. The result of the analysis with independent sample t-test showed p value = 0.605 ($p > 0.05$) meaning that there was no different impact of foam roller massage and contrast bath to the effect of delayed onset muscle soreness. **Conclusion:** There was no different impact of foam roller massage and contrast bath to the effect of delayed onset muscle soreness. **Suggestion:** It is suggested that further researchers can have their own foam roller, so the process of the study can run well.

Keywords : foam roller massage, contrast bath, running participants, delayed onset muscle soreness

References : 35 references (2005-2017)

¹Thesis Title

²School of Physical Therapy Student, Faculty of Health Sciences, 'Aisyiyah University of Yogyakarta.

³Lecturer of 'Aisyiyah University of Yogyakarta

PENDAHULUAN

Aktifitas fisik yang sering dilakukan adalah olahraga, beberapa tahun terakhir olahraga sudah mulai menjadi gaya hidup bagi sebagian orang atau kelompok kalangan yang tidak pernah berolahraga meskipun mereka tau berolahraga sangat penting untuk menunjang aktifitas sehari-hari, contohnya mahasiswa. Mahasiswa karna terlalu sibuk dengan kuliah dan tugas sering kali lupa untuk berolahraga dan juga alasan mahasiswa enggan berolahraga adalah efek yang timbul setelah olahraga seperti nyeri pada otot, kelelahan dan lain sebagainya. Olahraga ringan yang menimbulkan efek nyeri otot atau kelelahan adalah lari.

Seperti yang diungkapkan oleh Agus dan Qorie dari Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti dalam karya referatnya mengungkapkan bahwa 30% dari cedera olahraga merupakan bentuk dari cedera otot. Selain itu, cedera yang sering dialami dalam olahraga yaitu cedera *overuse* yang disebabkan oleh ketegangan yang terus-menerus pada suatu bagian tubuh sehingga bagian tersebut rusak dan menimbulkan rasa sakit.

Islam menunjukkan keutamaan kekuatan dan kesehatan sebagai modal besar didalam beramal saleh dan beraktifitas di dalam urusan agama maupun urusan dunia seorang muslim. Allah berfirman “*Dan janganlah orang-orang yang kafir itu mengira bahwa mereka akan dapat lolos (dari kekuasaan Allah). Sesungguhnya mereka tidak dapat melemahkan (Allah). Dan siapkanlah untuk menghadapi mereka kekuatan apa saja yang kalian sanggupi dan dari kuda-kuda yang ditambat untuk berperang (yang dengan persiapan itu) kalian menggentarkan musuh Allah, musuh kalian, dan orang-orang selain mereka yang kalian tidak mengetahuinya; sedangkan Allah*

mengetahuinya. Apa saja yang kalian nafkahkan pada jalan Allah, niscaya akan dibalasi dengan cukup kepada kalian dan kalian tidak akan dianiaya”(QS. Al-Anfal/8:59-60)

Pada olahraga lari *delayed onset muscle sorness* sering terjadi pada otot ekstremitas bawah seperti otot *hamstring, tibialis anterior, gastrocnimeus dan quadriceps* (Sethi, 2012)

DOMS (*delayed onset muscle sorness*) sendiri merupakan suatu keadaan dimana adanya rasa nyeri juga ketidaknyamanan yang timbul pada otot, persarafan, dan system metabolisme sekitar 24 jam setelah latihan, mencapai puncaknya setelah 24 sampai 72 jam, dan efeknya akan berangsur menghilang setelah 5 sampai 7 hari (Pearcey *et all*, 2015).

Latihan yang lebih sering menimbulkan DOMS adalah latihan dengan pola kontraksi eksentrik (otot harus menahan beban serta kontraksi dalam keadaan memanjang). Sehingga terjadi robekan mikroskopis karena kompensasi dari pembebanan yang ada (Sethi, 2012). Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan pada 65 mahasiswa reguler S1 psikolog angkatan 2016 45% mahasiswa mengalami *delayed onset muscle sorness*. Dari semua mahasiswa yang sering mengalami DOMS mereka mengatakan bahwa sulit beraktifitas seperti dikeesokan harinya karna pegal/nyeri yang tibul. Cara mengatasinya mahasiswa yang mengalami DOMS selama ini hanya mengoleskan balsem saja untuk menurangi rasa pegal/nyerinya. Dalam penelitian ini intervensi yang digunakan adalah *foam roller massage* dan *contrast bath*.

Foam roller massage merupakan suatu alat yang digunakan untuk memijat otot secara aktif oleh orang itu sendiri, dengan cara menggerakkan *foam roller* pada saat

itu juga pasien akan mendapatkan tekanan pada jaringan lunak seperti otot dari berat tubuhnya sendiri. Kelebihan lain dari *foam roller massage* adalah dapat meningkatkan fleksibilitas dan juga lingkup gerak sendi secara bersamaan (Pearcey *et al*, 2015).

Contrast Bath merupakan terapi jenis *hydrotherapy* yang mengkombinasikan suhu panas dan dingin. Biasanya *contrast bath* ini digunakan pada aplikasi ekstremitas. Pelaksanaannya terapi ini memerlukan dua kontainer untuk penampungan air hangat dengan suhu (41-43⁰ C) dan penampungan air dingin (10 -18⁰ C). Terapi ini diindikasikan pada fase peralihan antara tahap akut dan kronis dimana diperlukan peningkatan suhu secara minimal untuk meningkatkan aliran darah tapi mencegah terjadinya pembengkakan (Wilcock dkk, 2008)

Salah satu teknik pengukuran nyeri dengan menggunakan *Visual Analogue Scale* (VAS). VAS merupakan alat ukur sederhana untuk mengukur atau memeperkirakan derajat intensitas nyeri secara subjektif. VAS berupa sebuah garis lurus dengan panjang 10 cm/ 100 mm yang diberi tanda dengan cara seperti angka berurutan 0-10. Garis ini mempresentasikan gambaran intensitas nyeri yang harus ditunjukkan oleh penerita. Pengguna VAS secara horizontal atau vertical pernah diteliti hasilnya menunjukkan skor pada VAS horizontal sedikit lebih kecil dibandingkan dengan VAS vertical, namun tidak ada perbedaan yang bermakna diantara keduanya. (Pflieger *et. Al*, 2010)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan *Quasi Eperimental pre and post test with two group design*. Pada penelitian ini digunakan 2 kelompok perlakuan yaitu kelompok perlakuan 1 dengan

pemberian *foam roller massage* dan kelompok 2 dengan pemberian *contrast bath*. Sebelum diberikan perlakuan, kedua kelompok sampel diukur tingkat nyeri *delayed onset muscle sornes* dengan menggunakan VAS setelah latihan lari. Kemudian setelah menjalani perlakuan, kedua kelompok perlakuan diukur kembali menggunakan VAS. Pengambilan sample dalam penelitian ini menggunakan metode *non-probability sampling* dengan jenis *purposive sampling*. Jumlah sampel yang memenuhi kreteria sampel 24 mahasiswa dari jumlah populasi yang kemudian dibagi 2 kelompok, yaitu pada kelompok 1 berjumlah 12 orang dan pada kelompok 2 berjumlah 12 orang. Dilakukan selama 5 hari berturut-turut selama sampel mengalami *delayed onset muscle sorness*. Dari pengumpulan data sampel sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan VAS peneliti menguji normalitas dan homogenitasnya. Berdasarkan hasil uji homogenitas dan normalitas, didapatkan data berdistribusi normal dan homogen sehingga tehnik analisis data yang digunakan adalah uji *paired sample t-test* dan uji *independent sample t-test*.

HASIL PENELITIAN

a. Karakteristik sampel berdasarkan umur

Karakteristik sampel berdasarkan umur dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 4.1 Karakteristik Sampel Berdasarkan Umur

Umur (Tahun)	Kelompok I		Kelompok II	
	n	%	N	%
19	6	50	6	50
20	5	41,7	4	33,3
21	1	8,3	2	16,7
Total	12	100	12	100

Keterangan :

n : Jumlah sampel

Kel I : Perlakuan *foam roller massage*

Kel II : Perlakuan *contrast bath*

Berdasarkan tabel 4.1 pada kelompok I dan II umur pada sampel penelitian yang berusia 19 tahun berjumlah 6 (50%) orang pada kelompok I dan 6 (50%) orang pada kelompok II, usia 20 tahun berjumlah 5 (41,7%) orang pada kelompok I dan 4 orang (33,3%) pada kelompok II, dan usia 21 tahun berjumlah 1 (8,3%) pada kelompok I dan 2 orang (16,7%) pada kelompok II, dengan masing-masing berjumlah 12 orang per kelompoknya.

b. Karakteristik sample berdasarkan jenis kelamin

Tabel 4.2 karakteristik sampel berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Kelompok I		Kelompok II	
	(n)	%	(n)	%
pria	4	33,3	4	33,3
wanita	8	66,7	8	66,7
Jumlah	12	100	8	100

Keterangan :

n : Jumlah sampel

Kel I : Perlakuan *foam roller massage*

Kel II : Perlakuan *contrast bath*

Berdasarkan tabel 4.2 diatas bahwa kelompok I sampel berjenis kelamin laki-laki sebanyak 4 orang (33,3%) dan berjenis kelamin perempuan 8 orang (66,7%) pada kelompok II sampel berjenis kelamin laki-laki sebanyak 4 orang (33,3%) dan berjenis kelamin perempuan 4 orang (66,7%). Sehingga pada kelompok I maupun kelompok II sampel ditemukan sama banyak antara jumlah laki-laki dan perempuan.

c. Uji Hipotesis I

Berdasarkan uji normalitas data berdistribusi normal, maka uji hipotesis I pada penelitian ini menggunakan teknik statistik *paired*

sample t-test yang disajikan dalam tabel 4.6 sebagai berikut :

Kelompok perlakuan	n	Rerata ± SD	Paire sample t-test	
			T	P
Pre kel I	1	62,00 ±	6,333	0,000
	2	2,985		
Post kel I	1	51,50 ±		
	2	6,626		

Keterangan:

n : jumlah sampel

t : nilai t hitung

p : nilai probabilitas

SD : Standar Deviasi

Sebelum : sebelum diberikan perlakuan *foam roller massage*

setelah : setelah diberikan perlakuan *foam roller massage*.

Pada penelitian hasil uji hipotesis I memiliki nilai probabilitas yaitu 0,000. Hal ini berarti nilai probabilitas kurang dari 0,005 ($p < 0,05$) yang berarti pada sampel kelompok perlakuan *foam roller massage* dapat menurunkan efek *delayed onset muscle soreness*.

d. Uji Hipotesis II

Berdasarkan uji normalitas data berdistribusi normal, maka uji hipotesis II pada penelitian ini menggunakan teknik statistik *paired sample t-test* yang disajikan dalam tabel 4.7 sebagai berikut :

Tabel 4.7 uji hipotesis II di

Kelompok perlakuan II	n	Rerata ± SD	Paire sample t test	
			t	p
Sebelum	12	60,58 ±	9,172	0,000
		4,641		
Sesudah	12	50,08 ±		
		4,144		

Keterangan:

n : jumlah sampel

t : nilai t hitung

p : nilai probabilitas

SD : Standar Deviasi

sebelum : sebelum perlakuan *contrast bath*
 setelah : setelah perlakuan *contrast bath*

Pada penelitian hasil uji hipotesis II memiliki nilai probabilitas yaitu 0,000. Hal ini berarti nilai probabilitas kurang dari 0,005 ($p < 0,05$) yang berarti pada sampel kelompok perlakuan *contrast bath* dapat menurunkan efek *delayed onset muscle soreness*.

e. Uji Hipotesis III

Prasyarat uji hipotesis III yaitu melakukan uji homogenitas dan uji normalitas menunjukkan data dari kedua kelompok normal. Uji hipotesis III komparatif dua sampel berpasangan menggunakan teknik statistik uji *Independent sample t-test* yang disajikan dalam tabel 4.8 sebagai berikut :

Tabel 4.8 Uji Hipotesis III

Data post	n	Rerata ± SD	Paired <i>sample t test</i>	
			T	p
Kelompok I	12	60,58 ± 4,641	5,846	0,605
Kelompok II	12	50,08 ± 4,144		

Keterangan:

n : jumlah sampel
 t : nilai t hitung
 p : nilai probabilitas
 SD : Standar Deviasi

Berdasarkan data yang diperoleh nilai probabilitas sebesar 0,605. Hal ini berarti nilai p lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$) maka H_a ditolak dan H_0 diterima. Sehingga dari pernyataan tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa tidak ada perbedaan pengaruh dari pemberian *foam roller massage* dan *contrast bath* terhadap penurunan efek *delayed onset muscle soreness*.

PEMBAHASAN

Usia produktif dengan rentang usia 18-45 tahun, merupakan usia dimana manusia sudah matang secara fisik dan biologis. Pada usia inilah manusia sedang berada pada puncak aktivitasnya. Aktifitas fisik yang dilakukan cenderung lebih berat daripada usia lainnya. Aktifitas yang berat ini membuat seseorang mudah mengalami kelelahan. Menurut Zaidah (2016) usia berkaitan dengan kinerja karena pada usia yang meningkat akan diikuti dengan proses degenerasi dari organ sehingga dalam hal ini kemampuan organ akan menurun. Dengan adanya penurunan kemampuan organ, maka hal ini akan menyebabkan tenaga kerja akan semakin mudah mengalami kelelahan (Guyton & Arthur, 2009 dalam Zaidah, 2016)

Secara fisiologis untuk power otot laki-laki 20-25% lebih tinggi dari pada wanita. Hal ini disebabkan struktur histologisnya yang berbeda, yaitu otot laki-laki mempunyai sedikit lemak, maka kepadatan serabut-serabut otot lebih besar dari pada wanita. Selain itu pada laki-laki mempunyai darah yang kurang satu liter lebih banyak dari pada wanita, dengan kadar hemoglobin yang tinggi pula laki-laki lebih besar dari pada pria, volume paru lebih 10% lebih besar dari wanita. Sehingga dalam proses pemulihan laki-laki lebih cepat. Dikarenakan pada perempuan dipengaruhi oleh hormone androgen yang tidak hanya mempengaruhi komposisi tubuh mereka juga memiliki dampak besar pada pernafasan dan system kardiovaskuler, wanita memiliki ukuran jantung yang lebih kecil, termasuk volume jantung, dan tekanan diastolik lebih rendah dari laki-laki, bahkan ketika mengendalikan berat badan. Selain perbedaan jantung, laki-laki memiliki sel darah merah sekitar 6% lebih tinggi

dan 10% - 15 % lebih hemoglobin per 100 ml darah dari pada wanita, dalam meningkatkan kapasitas oksigen pada laki-laki (Saputro, 2017).

Akibat gerakan *roller massage* yang berulang-ulang yang dideteksi oleh proprioceptors untuk diinformasikan ke susunan syaraf pusat, dan dari susunan syaraf pusat dikeluarkan instruksi untuk menyesuaikan kondisi otot. *Proprioceptors* dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian, yaitu *muscle proprioceptors* yang terdiri dari *muscle spindledan golgi tendon organs, joint and skin proprioceptors, labyrinthine and neck proprioceptors*. *Muscle spindle* merupakan suatu reseptor yang menerima rangsang dari regangan otot. Regangan yang cepat akan menghasilkan impuls yang kuat pada *muscle spindle*. Rangsangan yang kuat akan menyebabkan refleks *muscle spindle* yaitu mengirim impuls ke spinal cord menuju jaringan otot dengan cepat, menyebabkan kontraksi otot yang cepat dan kuat. *Roller massage* ini memberikan *reflex Golgi Tendon Organs (GTO)* akibat gerakan *roller massage* membuat tegangan otot yang berlebihan (Juliantine, 2013). Tujuan teknik *massage* adalah pengosongan dan pengisian pembuluh vena dan limfe, sehingga membantu memperlancar sirkulasi, membantu sekresi, dan pemberian nutrisi ke dalam jaringan (Pradipta, 2012)

Contrast bath dapat menurunkan efek *delayed onset muscle sorness* yaitu karena saat perendaman secara periodik dalam kurun waktu tertentu. Manfaat dari perendaman secara periodik ini adalah pada saat perendaman akan terjadi peningkatan aliran darah dan getah bening ke arah jantung, dan pada pengangkatan tubuh dari air, darah dan getah bening yang tadi sudah terperas ke arah jantung, tidak akan kembali ke bagian bawah lagi karena adanya

sistem katup pada pembuluh darah vena dan getah bening. Keadaan inilah yang akan meningkatkan aliran (sirkulasi) pada pembuluh darah dan getah bening (Giriwijoyo, 2012).

Meningkatnya sirkulasi darah akan berpengaruh terhadap kelancaran suplai oksigen yang akan membantu pendaurlangan asam laktat menjadi sumber energi. Dengan tersedianya energi kembali yang berasal dari asam laktat akan memulihkan kelelahan yang berdampak pada mengembalian performa seperti semula. Dari penelitian yang dilakukan oleh peneliti dan dari paparan kedua intervensi menunjukkan bahwa *foam roller massage* dan *contrast bath* mampu menurunkan efek *delayed onset muscle sorness* namun tidak ada yang lebih baik dari keduanya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka kesimpulan penelitian ini yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Ada pengaruh pemberian *foam roller massage* terhadap penurunan efek *delayed onset muscle sorness* (doms) otot *quadriceps* pada peserta lari
2. Ada pengaruh pemberian *contrast bath* terhadap penurunan efek *delayed onset muscle sorness* (doms) otot *quadriceps* pada peserta lari
3. Tidak ada perbedaan pengaruh pemberian *foam roller massage* dan *contrast bath* terhadap penurunan efek *delayed onset muscle sorness* (doms) otot *quadriceps* pada peserta lari.

SARAN

Rekan sejawat fisioterapi sesuai hasil penelitian ini agar *foam roller massage* dan *contrast bath* dapat dijadikan salah satu pilihan modalitas dalam memberikan terapi pada kasus *delayed onset muscle sorness* (doms). Bagi institusi

pendidikan agar hasil penelitian ini dapat dijadikan sumber bacaan untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut. Bagi peneliti hasil ini agar dapat menjadi subuah penelitian yang bermanfaat bagi pengembangan profesi fisioterapi. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan mempunyai *foam roller* sendiri, agar pelaksanaan penelitian berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Giriwijoyo, S dan Sidik, D.Z. 2012. *Ilmu Kesehatan Olahraga. Bandung: Remaja Rosdakarya*
- Juliantine, T. (2013). Studi Perbandingan Berbagai Macam Metode Latihan Peregangan Dalam Meningkatkan Kelentukan. file.upi.edu
- Pfleger, B. Hoirils, K. Brown, S dan Elsanga, O. 2010. Implementation of outcome measure in pain. *Department of non-commniclube disease management-WHO.*
- Pearcey GEP., Bradbury-Squires D., Kawamoto JE., Eric J., Behm D., Duane C., Button. 2015. Foam Rolling for Delayed-Onset Muscle Soreness and Recovery of Dynamic Performance Measures. *Journal of Athletic Training* 2015;50(1):5-13
- Pradipta, D. 2012. Pengaruh Massage. Diakses 12-04-2013. <http://dedypradipta.blogspot.com/2012/02/pengaruh-massage.html> Muhammadiyah Surakarta
- Saputro, Y. A. 2017 . Pengaruh Jenis Massage Terhadap Kelelahan Atletbulutangkis Ditinjau Dari Perbedaan Jenis Kelamin. File Upi, Edu
- Sethi V. 2012. Literature Review Of Management Of Delayed Onset Muscle Sorness

(DOMS). *International Journal Of Biological And Medical Research. Int J Biomed Res.* 2012; 3 (1) : 1469-1475

- Wilcock, I. M., J. B. Cronin and W. A. Hing. 2008. "Physiological response to water immersion: a method for sport recovery?" *Sports Medicine* 36(9):747
- Zaidah, L. 2016. Perbedaan Pengaruh *Foam Rollers Massage* dan *Ice Massage* terhadap Kadar Asam Laktat pada Keletihan Ditinjau dari Jenis Kelamin (Studi Eksperimen Keletihan Yang di Induksi Oleh Latihan Beban Lengan Atas Pada Mahasiswa Fisioterapi STIKES 'Aisyiyah Yogyakarta). Universitas Sebelas Maret.