

PENGARUH PENGGUNAAN *FOAM ROLLER* TERHADAP PENURUNAN DERAJAT NYERI PADA OTOT *QUADRICEPS* AKIBAT *DELAYED ONSET MUSCLE SORENESS* PASCA AKTIVITAS *SQUAT*

Abdullah Gymnastyar¹, Bayu Agung Pramono²

S1 Pendidikan Kepeleatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya

abdullahgymnastyar.20136@mhs.unesa.ac.id

Dikirim: 05-07-2024; Direview: 08-07-2024; Diterima: 10-07-2024;
Diterbitkan: 10-07-2024

Abstrak

Delayed Onset Muscle Soreness adalah bentuk cedera yang banyak terjadi setelah latihan. Tubuh akan mengalami penurunan kekuatan otot dan peningkatan respons inflamasi atau derajat nyeri pada saat *delayed onset muscle soreness* terjadi. Tujuan penelitian pengaruh foam roller sebagai recovery aktif terhadap perubahan derajat nyeri akibat *delayed onset muscle soreness*. Jenis penelitian ini merupakan quasi eksperimental dengan pola *Pretest-Posttest Control Group Design*. Karyawan Nextgen Sport Academy berjenis kelamin laki-laki dan berusia 17-25 tahun menjadi populasi dalam penelitian ini. Sampel penelitiannya dengan jumlah 16 orang yang diambil dari karyawan Nextgen Sport Academy sertadipilih dengan kriteria tertentu menggunakan teknik *purposive sampling*. Peneliti memberikan aktivitas *Squat* untuk mengintervensi munculnya DOMS pada partisipan. Data *pretest* diambil 24 jam setelah aktivitas *Squat* berlangsung, sedangkan data *posttest* diambil 48 jam setelah aktivitas *Squat* berlangsung. Hasil pengukuran data derajat nyeri akibat *delayed onset muscle soreness* pada otot *quadriceps* menggunakan alat *Visual Analog Scale*. Hasil penelitian membuktikan bahwa (1) Ada pengaruh penggunaan *Foam Roller* terhadap penurunan derajat nyeri akibat *delayed onset muscle soreness* dengan nilai signifikansi sebesar 0,008 sehingga $0,008 < 0,05$, maka diterimanya H_1 dan H_0 ditolak. (2) Terdapat ketidaksamaan rata-rata derajat nyeri antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, dengan hasil perhitungan nilai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol $\text{Sig. (2-tailed)} = 0.001 > 0,05$, (3) Hasil penelitian pada kelompok eksperimen derajat nyeri otot *quadriceps* turun 54,14 %. Pada kelompok kontrol, derajat nyeri otot *quadriceps* turun 17,38 %. Peneliti dapat menyimpulkan bahwa penggunaan *Foam Roller* dapat menurunkan derajat nyeri akibat DOMS pasca aktivitas *Squat* secara signifikan.

Kata Kunci: *Delayed Onset Muscle Soreness, Visual Analog Scale, Squat, Foam Roller*

Abstract

Delayed Onset Muscle Soreness is a form of injury that often occurs after exercise. The body will experience a decrease in muscle strength and an increase in the inflammatory response or degree of pain when *delayed onset muscle soreness* occurs. The aim of the research is the effect of the foam roller as active recovery on changes in the degree of pain due to *delayed onset muscle soreness*. This type of research is quasi-experimental with a *Pretest-Posttest Control Group Design* pattern. The population in this study were Nextgen Sport Academy employees who were male and aged 17-25 years. The sample for this research consisted of 16 people taken from Nextgen Sport Academy employees and selected according to certain criteria using a purposive sampling technique. Researchers provided squat activities to intervene in the emergence of DOMS in participants. Pretest data was taken 24 hours after the squat activity took place, while posttest data was taken 48 hours after the squat activity took place. Results of data measuring the degree of pain due to *delayed onset muscle soreness* in the *quadriceps* muscle using the *Visual Analog Scale* tool. The results of the research show that (1) There is an effect of using the *Foam Roller* on reducing the degree of pain due to *delayed onset muscle soreness* with a significance value of 0.008 so that $0.008 < 0.05$, so H_0 is rejected and H_1 is accepted. (2) There is a difference in the average degree of pain between the experimental group and the control group, with the results of calculating the value of the experimental group and the control group $\text{Sig. (2-tailed)} = 0.001 > 0.05$, (3) Research results in the experimental group, degree *quadriceps* muscle pain decreased by 54.14%. In the control group, the degree of

quadriceps muscle pain decreased by 17.38%. Researchers can conclude that using a Foam Roller can significantly reduce the degree of pain caused by DOMS after squatting activities.

Keywords: *Delayed Onset Muscle Soreness, Visual Analog Scale, Squat, Foam Roller*

1. PENDAHULUAN

Olahraga telah menjadi gaya hidup masyarakat karena begitu banyak manfaatnya bagi jiwa dan raga (Prasetyo, 2013). Hal ini dapat dilihat dari tingginya animo pengunjung yang datang di pusat kebugaran ataupun tempat olahraga yang telah disediakan pemerintah pada setiap akhir pekan (Indricha, 2019).

Namun olahraga juga dapat menimbulkan efek negatif, yakni menyebabkan cedera otot. Cedera olahraga merupakan cedera pada sistem integumen, otot dan rangka akibat kegiatan olahraga (Pangestu, 2020). Cedera olahraga sering ditemukan pada individu yang baru menjadikan kegiatan olahraga sebagai gaya hidup yang baru (Pangestu, 2020).

Salah satunya adalah klasifikasi cedera menurut (Lesmana, 2019), bahwa salah satu cedera akibat latihan fisik atau aktivitas olahraga yang paling banyak ditemukan adalah *Delayed Onset Muscle Soreness* (DOMS). DOMS merupakan suatu kondisi otot yang berasa nyeri dan tidak nyaman serta timbul pada waktu 24 jam setelah latihan, hingga mencapai puncak dalam rentang waktu 24 hingga 48 jam dan semakin lama efeknya hilang setelah beberapa hari kemudian (Pearcey et al., 2015). DOMS disebabkan oleh beberapa hal, salah satunya adalah intensitas atau volume latihan yang tidak sesuai dengan kemampuan tubuh (Eston et al., 2003).

Selain itu, penyebab yang paling sering muncul adalah akibat latihan yang menggunakan kontraksi eksentrik pada otot, yaitu sebuah pola atau gerakan olahraga yang memaksa otot untuk bergerak memanjang (Silaban, 2020). Latihan eksentrik adalah salah satu jenis latihan tahanan (*resistance*) yang paling sering memunculkan rasa nyeri dan kerusakan jaringan otot, hal ini akibat dari pemanjangan otot yang maksimal dalam memaksimalkan menghasilkan daya (Burnley et al., 2010). Contoh latihan beban yang menyebabkan kontraksi otot eksentrik adalah seperti menurunkan berat badan contohnya latihan *push-up*, *squat*, dan *bicep curl* (Prihantoro & Ambardini, 2018).

Dari uraian fenomena diatas dapat diambil sebuah langkah terkait jenis pemulihan yang sederhana dan mudah dilakukan oleh masyarakat. Salah satunya adalah *Self Myofascial Release* yang merupakan sebuah teknik pemulihan otot secara mandiri (Pramono, 2020). *Foam roller* merupakan salah satu jenis alat dari metode *Self Myofascial Release* yang digunakan untuk memijat otot secara aktif dan mandiri, dengan cara menggerakkan alat menggunakan beban tubuh pada bagian yang ingin diberi tekanan pada jaringan lunaknya (Nurfadillah, 2020). Nyeri atau rasa tidak nyaman yang muncul akibat cedera *delayed onset muscle soreness* pasca aktivitas fisik yang berpola eksentrik tersebut bisa hilang secara bertahap dan dapat dilakukan pengecekan skala nyeri yang muncul dengan menggunakan alat *Visual Analog Scale* (Pearcey et al., 2015).

Berdasarkan uraian diatas penelitian maka penelitian ini akan mengkaji fungsi *foam roller* terhadap derajat nyeri akibat DOMS. Penelitian terdahulu tidak mengkaji secara detail penyebab *Delayed Onset Muscle Soreness* (DOMS). Penelitian terdahulu yang membahas *foam roller* hanya berfokus pada penggunaan *foam roller* sebagai sarana *warm up* dan *cool down* saja. Penelitian terdahulu juga hanya menggunakan *foam roller* sebagai metode *recovery* aktif terhadap latihan fisik yang berjenis *Cardio Training*, hal tersebut tidak dapat digeneralisasi terhadap jenis latihan fisik lainnya. Kejadian *Delayed Onset Muscle Soreness* (DOMS) yang dibahas tidak disampaikan secara jelas apakah akibat olahraga baru atau volume latihannya ditambahkan atau dari sampel itu sendiri.

Maka dari itu peneliti berasumsi bahwa urgenitas penelitian Pengaruh Penggunaan *Foam Roller* Terhadap Penurunan Derajat Nyeri Pada Otot *Quadriceps* Akibat DOMS Setelah aktivitas *Squat* sangat perlu di lakukan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan berjenis eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Menurut (Ashari et al., 2020) penelitian kuantitatif adalah pendekatan penelitian ilmiah yang mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan data dalam bentuk angka dan statistik untuk menjawab pertanyaan penelitian dan menguji hipotesis. Metode kuantitatif menekankan pada penggunaan instrumen pengukuran yang terstruktur, serta analisis statistik untuk menyimpulkan temuan penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan *Two-Group Pretest-Posttest Design*, dimana ada dua kelompok penelitian yang dibagi menjadi kelompok kontrol dan eksperimen. Pengambilan data *pretest* dilakukan untuk mengetahui kondisi awal partisipan, kemudian pemberian *treatment* atau perlakuan kepada kelompok eksperimen, dan pengambilan data *posttest* untuk mengetahui kondisi akhir partisipan. Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, dengan syarat : staff dan karyawan *Nextgen Sport Academy*, berusia 17-25 tahun, berjenis kelamin laki-laki, tidak sedang dalam masa pengobatan, tidak memiliki program latihan olahraga secara rutin atau tidak terlatih, tidak pernah menggunakan *foam roller*, bersedia mengikuti instruksi peneliti untuk tidak melakukan jenis *recovery* apapun selama masa penelitian. Berdasarkan kriteria yang dikhususkan dan memenuhi dari kriteria tersebut berjumlah 16 orang. Instrument untuk mengukur derajat nyeri menggunakan *Visual Analog Scale*. Analisis data memakai uji *wilcoxon* dan uji *mannwhitney* pada taraf signifikansi sebesar 0.05.

Kelompok A S → O₁ → X → O₂

Kelompok B S → O₁ → O₂

Keterangan :

- S : Squat
- X₂ : Perlakuan (treatment) *foam roller*
- O₁ : Pretest *Visual Analog Scale*
- O₂ : Posttest *Visual Analog Scale*
- Kelompok A : Kelompok Intervensi
- Kelompok B : Kelompok Kontrol

Two-Group Pretest-Posttest Design ialah rancangan penelitian yang dipakai yang dapat didefinisikan sebagai sebuah penelitian yang menghasilkan kepada peneliti suatu ukuran perbandingan antara kelompok perlakuan dan kontrol dengan membagi dua kelompok menjadi kelompok kontrol dan eksperimen. Pemberian percobaan ini dilakukan dengan memberikan manipulasi *foam roller* setelah 24 jam melakukan aktivitas fisik.

PROSEDUR PENELITIAN

Pada hari kesatu, dijalankan prosedur penelitian dengan sampel diberi aktivitas fisik terstruktur berupa gerakan squat berjumlah 4 set dengan panduan skala RIR sebagai pengukur intensitas agar provokasi timbulnya DOMS lebih maksimal.

Pada hari kedua atau 24 jam setelah aktivitas fisik, pengukuran derajat nyeri menggunakan alat instrumen Visual Analog Scale dilakukan untuk mengetahui kondisi awal partisipan setelah aktivitas fisik berupa squat dan menjadikan sebagai data pretest. Kemudian perlakuan tidak diberikan ke kelompok kontrol, sedangkan kelompok eksperimen diberi perlakuan *foam roller*.

Pada hari ketiga atau 48 jam setelah aktivitas fisik, semua sampel melakukan pengukuran derajat nyeri menggunakan alat instrumen Visual Analog Scale untuk mengetahui keadaan nyeri akhir.

WAKTU DAN LOKAIS PENELITIAN

Lokasi penelitian ini berada di Hall Nextgen Sport Academy, Ciputra World, Kec. Dukuh Pakis, Kota. Surabaya, Jawa Timur. Waktu pelaksanaan penelitian yakni pada tanggal 31 Mei – 2 Juni 2024.

3. HASIL PENELITIAN

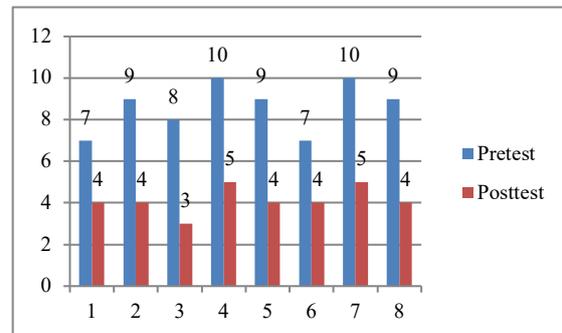
Penelitian yang diperoleh berupa data dari *pretest* dan *posttest* pengukuran derajat nyeri menggunakan alat *Visual Analog Scale* kepada kelompok kontrol dan eksperimen. Hasilnya dari data penelitian tersebut lalu diuji dengan uji *statistic wilcoxon* dan uji beda rata-rata *posttest* menggunakan uji *statistic mannwhitney* yang dapat diamati pada tabel 1 :

Tabel 1. Hasil Pretest Posttest Kelompok Eksperimen

NO	Pretest	Posttest
1	7	4
2	9	4
3	8	3
4	10	5
5	9	4
6	7	4
7	10	5
8	9	4

Hasil dari pengukuran data *pretest* menggunakan alat *Visual Analog Scale* pada kelompok eksperimen diperoleh rerata (mean) 8.63 dengan simpangan baku (standar deviasi) 1.188, skor tertinggi 10 dan skor terendah 7. Kemudian hasil dari pengukuran data *posttest* menggunakan alat *Visual Analog Scale* pada kelompok eksperimen diperoleh rerata (mean) 4.13 dengan simpangan baku (standar deviasi) 0.641, skor tertinggi 5 dan skor terendah 3.

Jika dinyatakan dengan bentuk grafik dapat dilihat pada grafik dibawah :



Grafik 1 Grafik Hasil Pretest Posttest Kelompok Eksperimen

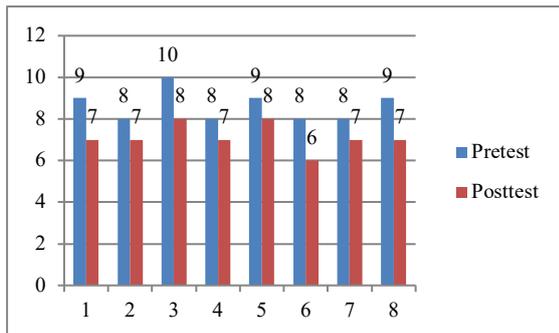
Tabel 2 Hasil Pretest Posttest Kelompok Kontrol

NO	Pretest	Posttest
1	9	7
2	8	7
3	10	8

4	8	7
5	9	8
6	8	6
7	8	7
8	9	7

Hasil dari pengukuran data *pretest* menggunakan alat *Visual Analog Scale* pada kelompok kontrol diperoleh rerata (mean) 8.63 dengan simpangan baku (standar deviasi) 0.744, skor tertinggi 10 dan skor terendah 8. Kemudian hasil dari pengukuran data *posttest* menggunakan alat *Visual Analog Scale* pada kelompok kontrol diperoleh rerata (mean) 7.13 dengan simpangan baku (standar deviasi) 0.641, skor tertinggi 8 dan skor terendah 6.

Jika dinyatakan dengan bentuk grafik dapat dilihat pada grafik dibawah :



Grafik 2 Hasil Pretest Posttest Kelompok Kontrol

ANALISIS DATA

Dari data hasil yang telah diuji kemudian diolah memakai uji *statistic wilcoxon* dan uji *statistic mannwhitney* dikarenakan distribusi data yang tidak normal sehingga memakai uji statistik non-parametrik.

Tabel 3 Hasil Uji Wilcoxon

	Test Statistics ^a	
	Post_Eks - Pre_Eks	Post_Kontrol - Pre_Kontrol
Z	-2,640 ^b	-2,585 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,008	0,020
a. Wilcoxon Signed Ranks Test		
b. Based on positive ranks.		

Pada tabel diatas membuktikan uji *statistics wilcoxon* dengan perhitungan tabel nilai sig pada kelompok kontrol dan eksperimen. sebesar 0.008 untuk kelompok eksperimen, dan nilai sig. Sebesar 0,020 pada kelompok kontrol. Sehingga $0.032 < 0.05$ (kelompok eksperimen) dan $0.020 < 0.05$ (kelompok kontrol), maka H1 diterima dan ditolaknya H0. Karena diterimanya H1, dapat ditarik kesimpulan bahwa kelompok eksperimen dengan pemberian *foam roller* setelah aktivitas *squat* memiliki pengaruh dalam menurunkan derajat nyeri akibat DOMS. Kemudian untuk kelompok kontrol dengan tidak adanya perlakuan apapun juga memiliki pengaruh dalam menurunkan derajat nyeri akibat DOMS.

Tabel 4 Hasil Uji Mannwhitney

Test Statistics ^a	
	Hasil
Wilcoxon W	36,000
Mann-Whitney U	0,000
Z	-3,470
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	<,001 ^b

Sesuai dengan tabel 4 menunjukkan adanya perbedaan rata-rata data *posttest* menggunakan uji *statistic mannwhitney* pada perhitungan kelompok kontrol dan eksperimen dengan nilai yang diperoleh $\text{Sig. (2-tailed)} = 0.001 > 0.05$. Dari tabel 4 dapat ditarik kesimpulannya bahwasannya adanya ketidaksamaan hasil rerata secara statistik antara kelompok kontrol dan eksperimen.

Tabel 5 Persentase Hasil Derajat Nyeri Pada Otot Quadriceps

Kelompok	Pre Test	Post Test	Persentase Penurunan
Eksperimen	8,63	4,13	54,14%
Kontrol	8,63	7,13	17,38%

Sesuai dengan tabel 5, dinyatakan bahwa 54,14% hasil derajat nyeri DOMS otot quadriceps kelompok eksperimen mengalami penurunan tingkat nyerinya sedangkan kelompok kontrol hasil derajat nyeri DOMS otot quadriceps 17,38 % mengalami penurunan tingkat nyerinya.

4. PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini pada dasarnya ialah bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penggunaan *Foam Roller* pada salah satu kelompok partisipan sebagai bentuk perlakuan pada metode *recovery* pasca aktivitas fisik. Penelitian dilakukan dengan memberikan kegiatan aktivitas fisik terstruktur terlebih dahulu untuk menstimulus terjadinya *Delayed Onset Muscle Soreness*, kemudian dapat diketahui kondisi awal partisipan pasca 24 jam setelah aktivitas dengan melakukan pengambilan data *pre-test* dan melakukan pengambilan data *posttest* pasca 48 jam setelah aktivitas fisik untuk mendapatkan hasil kondisi akhir. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwanya hasil data uji hipotesis menggunakan *Uji Wilcoxon & Uji MannWhitney* mendapatkan perbedaan hasil akhir derajat nyeri antara dua kelompok partisipan yang diukur menggunakan alat *Visual Analog Scale*.

Berdasarkan tabel 3 hasil Uji *Wilcoxon* menunjukkan bahwa partisipan memiliki reaksi yang positif terhadap penggunaan *foam roller* sebagai metode *recovery*. Tingkat signifikansi yang telah dinyatakan sebesar 0,05, p-value yang didapatkan lebih kecil dari 0,05. Maka dari itu, hipotesis alternatif diterima dan penolakan pada hipotesis nol. Ini berarti bahwa adanya ketidaksamaan median yang signifikan antara pengukuran sesudah dan sebelumnya perlakuan. Hasil dari uji *Wilcoxon* membuktikan bahwa perlakuan yang diberikan memiliki efek yang signifikan terhadap perubahan yang diamati dalam data. Pada kelompok eksperimen, p-valuenya sebesar 0,008 dan 0,020 untuk kelompok kontrol yang lebih kecil dari tingkat signifikansi 0,05, kita dapat menyimpulkan bahwa perubahan yang terjadi tidak dapat dianggap sebagai hasil dari kebetulan semata, melainkan akibat dari perlakuan yang diterapkan.

Kemudian berdasarkan tabel 4 hasil Uji *Manwhitney* menunjukkan bahwasannya terdapat ketidaksamaan yang signifikan antara dua kelompok yang dianalisis. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan atau kondisi yang membedakan kedua kelompok tersebut memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel yang diukur. Dengan p-value sebesar 0,001, yang lebih kecil dari tingkat signifikansi 0,05, kita dapat menyatakan adanya perbedaan yang terjadi adalah signifikan secara statistik.

Kemudian Sesuai dengan tabel 5, dinyatakan bahwa pada kelompok eksperimen, hasil derajat nyeri DOMS otot *quadriceps* 54,14%, mengalami penurunan tingkat nyerinya sedangkan kelompok kontrol hasil derajat nyeri DOMS otot *quadriceps* 17,38 % mengalami penurunan tingkat nyerinya.

Sesuai analisis data yang sudah dijalankan, dapat dinyatakan bahwa data yang diuji menghasilkan kesesuaian dengan hipotesis yang menyatakan bahwa *foam roller* dapat berpengaruh terhadap penurunan derajat nyeri akibat DOMS pada otot *quadriceps*.

5. SIMPULAN DAN REKOMENDASI

SIMPULAN

Sesuai pembahasan dan hasil proses analisis yang dikerjakan peneliti, didapatkan kesimpulan bahwa :

1. Sesuai analisis data yang didapatkan, maka dapat ditarik kesimpulannya bahwa adanya pemberian *Self Myofascial Realese* berupa perlakuan *Foam Roller* pada partisipan yang telah melakukan aktivitas *Squat* adanya penurunan derajat nyeri otot *quadriceps* diakibatkan DOMS.
2. Pemberian perlakuan *foam roller* pada partisipan efektif untuk menurunkan derajat nyeri yang diakibatkan DOMS.

REKOMENDASI

Dari temuan diatas maka yang peneliti dapat sampaikan yakni :

1. Metode *self myofascial realese* khususnya penggunaan alat *foam roller* sebagai metode *recovery* aktif secara mandiri untuk mengatasi cedera seperti *delayed onset muscle soreness*.
2. Untuk peneliti berikutnya, pemeriksaan terhadap biomarker lainnya mungkin dibutuhkan terhadap respon fisiologis untuk mendapatkan pengaruh lain.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayahnya, berkat karuniannya penulis bisa melengkapi salah satu syarat untuk menyelesaikan gelar sarjana di bidang pendidikan dengan judul “Pengaruh Penggunaan *Foam Roller* Terhadap Penurunan Derajat Nyeri Pada Otot *Quadriceps* Akibat *Delayed Onset Muscle Soreness* Pasca Aktivitas *Squat*” sehingga dapat tersusun sesuai yang diharapkan. Dengan selesainya karya ilmiah ini, izinkan penulis dengan kerendahan hati menyampaikan rasa terima kasih kepada yang terhormat :

1. Ibu saya tercinta, (Almh) Ibu Siti Masitoh
2. Ayah saya tercinta, (Alm) Bapak Suparto Wiyono
3. Adik saya tercinta, Abdullah Imamul Mutsaq Qafin
4. Kakak sepupu saya, Dian Yanuar Roffana dan sekeluarga
5. Dosen Pembimbing saya, Bapak Bayu Agung Pramono, S.Pd, M.Kes.
6. Fatin Khairun Nisa
7. Sahabat saya, Farikh, Imam, Latif, Ibnu, dan Dimas
8. Teman saya, Nabil, Brian, dan Zulham

Penulis menyatakan masih banyak kekurangan dalam penulisan karya ini, karena itu segala kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk menyempurnakan karya ilmiah ini. Dengan itu, penulis ingin memberikan terima kasih dan semoga karya tulis ini memberikan manfaat untuk orang lain.

REFERENSI

- Burnley, E. C. D., Olson, A. N., Sharp, R. L., Baier, S. M., & Alekel, D. L. (2020). Impact of Protein Supplements on Muscle Recovery After Exercise-induced Muscle Soreness. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 8(2), 89–96. [https://doi.org/10.1016/S1728-869X\(10\)60014-7](https://doi.org/10.1016/S1728-869X(10)60014-7)
- Eston, R., Byrne, C., & Twist, C. (2023). Muscle function after exercise-induced muscle damage : Considerations for athletic performance in children and adults. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 1(2), 85–96.
- Indricha, M. (2019). Survei Minat Olahraga Pengunjung Car Free Day Boulevard Makassar. *Jurnal Minat Olahraga*, 17.
- Lesmana, H. S. (2019). Profil Delayed Onset Muscle Soreness (Doms) Pada Mahasiswa Fik Unp Setelah Latihan Fisik. *Halaman Olahraga Nusantara (Jurnal Ilmu Keolahragaan)*, 2(1), 50. <https://doi.org/10.31851/hon.v2i1.2464>
- Nurfadillah1, Y. K. (2020). Naskah Publikasi Naskah Publikasi. *Occupational Medicine*, 53(4), 130.
- Pangestu, B. (2020). Efektifitas Foam Rolling Terhadap Perubahan Range of Motion ($^{\circ}$) dan Derajat Nyeri (VAS) akibat Delayed Onset of Muscle Soreness (DOMS) Pasca Long Distance Running 10 Km pada Laki-laki Muda Terlatih.
- Pearcey, G. E. P., Bradbury-Squires, D. J., Kawamoto, J. E., Drinkwater, E. J., Behm, D. G., & Button, D. C. (2022). Foam rolling for delayed-onset muscle soreness and recovery of dynamic performance measures. *Journal of Athletic Training*, 50(1), 5–13. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-50.1.01>
- Pramono, B. A. (2020). *ANALISIS WAKTU BERENANG GAYA BEBAS 200 METER PADA ATLET RENANG KELOMPOK UMUR IV HA AQUATIC SURABAYA* Muhammad Syafrudin Nur 1 , Bayu Agung Pramono 2. 2008.
- Prasetyo, Y. (2023). KESADARAN MASYARAKAT BEROLAHRAGA UNTUK PENINGKATAN KESEHATAN DAN PEMBANGUNAN NASIONAL Oleh : Yudik Prasetyo Dosen Jurusan Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi FIK UNY. *Kesadaran Masyarakat Berolahraga Untuk Peningkatan Kesehatan Dan*
- Pembangunan Nasional, VOL.XI*, 219–228.
- Prihantoro, Y., & Ambardini, R. L. (2021). Prevalensi , Karakteristik , Dan Penanganan Delayed Onset Muscle Soreness (Doms) Prevalence , Characteristics , and Handling Delayed Onset Muscle Soreness (Doms). *Medikora, XVII*(2), 126–135.
- Silaban, E. (2020). *EFEKTIVITAS FOAM ROLLING TERHADAP PERUBAHAN RANGE OF MOTION ($^{\circ}$) DAN DERAJAT NYERI (VAS) AKIBAT DELAYED ONSET OF MUSCLE SORENESS (DOMS) PASCA LONG DISTANCE RUNNING 10 KM PADA LAKI-LAKI MUDA TERLATIH.*