



Efektivitas Ice Compress terhadap Doms Otot Quadriceps pada Atlet Futsal

Sitti Azizah Dwi Putri^{1*}, Arimbi¹, Harvina Mukrim¹

¹ Program Studi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

*Email: azizahputri666@yahoo.co.id

ABSTRAK

Latar belakang: Kerusakan yang memicu respon inflamasi didalam otot, yang kemudian mengakibatkan nyeri otot atau yang dikenal dengan *Delayed onset muscle soreness* (DOMS). Tujuan penelitian ini ingin melihat efektivitas ice compress terhadap DOMS otot quadriceps. **Metode:** Penelitian ini merupakan pendekatan kuantitatif menggunakan jenis penelitian Pre-Eksperimental dengan rancangan *One Group Pre-test Post-test Design*. Sampel dalam penelitian ini merupakan atlet futsal Kota Makassar dengan keluhan nyeri pada otot quadriceps yang berjumlah 15 orang. Sampel diberi perlakuan berupa *ice compress* selama kurang lebih 10 menit. Instrumen penelitian menggunakan pengukuran nyeri yakni *Visual Analogue Scale* (VAS). **Hasil:** penelitian ini didapatkan hasil $p=0,001 < 0,05$ yang dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara pre-test dan post-test pada DOMS. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat efek pemberian *ice compress* terhadap DOMS otot Quadriceps. **Kesimpulan:** pemberian *ice compress* pada atlet futsal kota Makassar efektif untuk mengurangi *Delayed Onset Muscle Soreness* otot quadriceps.

Kata Kunci: DOMS; Ice Compress; Otot Quadriceps

Article history:

Received: 1 January 2025

Accepted: 12 January 2025

Publish Online: 1 Februari 2025



ABSTRACT

Background: Damage triggers an inflammatory response in the muscles, which then results in muscle pain or what is known as Delayed onset muscle soreness (DOMS). The aim of this research was to see the effectiveness of ice compresses on Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) of the quadriceps muscles. **Method:** This research is a quantitative approach using a Pre-Experimental research type with a One Group Pre-test Post-test Design. The sample in this study was 15 futsal athletes from Makassar City who complained of pain in the quadriceps muscles. The samples were treated in the form of an ice compress for approximately 10 minutes. The research instrument uses pain measurement, namely the Visual Analogue Scale (VAS). **Results:** this study obtained $p=0.001 < 0.05$, which means that there is a significant difference between the pre-test and post-test on DOMS. So it can be concluded that there is an effect of giving ice compress on DOMS of the Quadriceps muscle. **Conclusion:** giving ice compress to Makassar city futsal athletes is effective in reducing Delayed Onset Muscle Soreness of the quadriceps muscles.

Keywords: DOMS; Ice Compress; Quadriceps Muscle

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari, kegiatan fisik baik dalam bentuk olahraga maupun aktivitas lainnya merupakan aktivitas yang dapat dimanfaatkan untuk menjaga kesehatan dan kebugaran jasmani seseorang. Aktivitas fisik merupakan salah satu metode untuk meningkatkan kebugaran tubuh terlebih bagi para olahragawan atau atlet dalam melatih dan meningkatkan kekuatan, kelincahan, keseimbangan, serta kecepatan yang diperlukan untuk mengikuti pertandingan atau kompetisi (Riyanto et al., 2022). Namun, aktivitas fisik yang dilakukan dengan intensitas sangat tinggi dapat menyebabkan atlet tersebut mengalami overuse (penggunaan struktur tubuh secara berlebihan), yang dapat menyebabkan nyeri pada otot.

Salah satu cabang olahraga yang sangat populer hampir diseluruh dunia termasuk dimasyarakat Indonesia adalah futsal. Futsal merupakan cabang olahraga yang menuntut kecepatan, keterampilan teknik tinggi, serta daya tahan fisik yang optimal. Dalam olahraga futsal, kemampuan seperti lari, menendang, serta perubahan arah yang cepat sangat dipengaruhi oleh peran otot. Dalam konteks pertandingan dan latihan yang intens, pemain futsal sering kali mengalami tekanan besar pada kondisi fisiknya yang sangat signifikan, terutama pada tungkai bawah khusus yang pada otot besar seperti otot quadriceps. Penggunaan otot quadriceps yang intens dan berulang berpotensi menyebabkan kerusakan mikroskopis pada serat otot, terutama jika intensitas latihan melebihi kemampuan adaptasi otot. Kerusakan ini memicu respon inflamasi didalam otot, yang kemudian mengakibatkan nyeri otot atau yang dikenal dengan *Delayed onset muscle soreness* (DOMS). DOMS adalah nyeri otot dan kekakuan yang berkembang selama 24-72 jam setelah olahraga atau aktivitas fisik. Nyeri otot ini terjadi karena kerusakan jaringan pada otot akibat penggunaan yang cukup berat dan lama, kontraksi yang terus menerus, dan melakukan aktivitas yang tidak biasa dilakukan (Annafi & Mukarromah, 2022).

Apabila otot mengalami kerusakan jaringan maka secara alami tubuh akan merespon dengan memperbaiki kerusakan dan merangsang ujung saraf sensorik sehingga akan timbul nyeri karena rangsangan tersebut. Rasa nyeri yang timbul menyebabkan kekakuan dan penurunan fungsi dari otot ataupun sendi (Cheung et al., 2003 dalam ; Asyiraq et al., 2022). Menurut penelitian yang terdahulu, mekanisme terjadinya DOMS yang dialami seseorang disebabkan oleh latihan yang bersifat eccentric. Latihan eccentric merupakan latihan yang membutuhkan kontraksi otot yang memanjang dan memendek secara kuat. Hal ini ditunjukkan dengan sejumlah penelitian yang telah menguji tentang hubungan antara nyeri otot dan berbagai jenis latihan seperti latihan eccentric, concentric, dan aktivitas statis (Contrò et al., 2016).

Respon tubuh ketika merasakan nyeri otot dikarenakan DOMS yaitu dengan melakukan inflamasi (peradangan) sebagai langkah awal dalam proses penyembuhan. Proses ini ditandai dengan munculnya rangsangan nyeri yang dirasakan oleh individu yang mengalaminya. DOMS dapat menyebabkan rasa sakit dan keterbatasan fungsional yang berpotensi menurunkan performa seseorang dalam melakukan aktivitas olahraga atau aktivitas tertentu.

Telah diketahui bahwa DOMS adalah penyebab utama penurunan kinerja seorang atlet sehingga berpotensi mengganggu program latihan yang akan dijalankan maupun atlet yang akan bertanding (Contrò et al., 2016). Salah satu penanganan yang sering digunakan oleh atlet untuk mengatasi rasa nyeri tersebut adalah dengan cold therapy. Terapi dingin atau cold therapy merupakan bentuk aplikasi terapi untuk tubuh dengan menurunkan atau mengurangi panas di tubuh, akibat berkurangnya temperatur jaringan (Nadler et al., 2004 dalam ; Queen et al., 2018). Ice compress merupakan salah satu bentuk terapi dingin yang dapat menurunkan aliran darah dengan jalan vasokonstriksi dan mengurangi metabolisme jaringan, inflamasi dan spasme otot pada tubuh. Penerapan ice compress ini dilakukan pada saat proses peradangan masih berlangsung atau dapat dikatakan dalam kondisi akut untuk mengurangi respon saraf yang akan membantu mengurangi rasa nyeri yang dialami.

Berdasarkan hasil observasi awal yang telah dilakukan pada atlet futsal Kota Makassar sangat rentan mengalami nyeri akibat Delayed Onset Muscle Soreness otot quadriceps dikarenakan intensitas latihan yang sangat tinggi. Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang masalah yang ada, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Efektivitas Ice Compress terhadap Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) Otot Quadriceps pada Atlet Futsal Kota Makassar".

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian Pre-eksperimen. Jenis penelitian ini merupakan jenis penelitian yang tidak menggunakan variabel kontrol dan tidak melakukan randomisasi pada pengambilan sampel (Ummah, 2019). Pendekatan kuantitatif digunakan pada penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar efektivitas ice compress terhadap DOMS otot quadriceps pada atlet futsal kota Makassar.

Penelitian ini menggunakan metode Pre-Eksperimen dengan One group pretes postest design. dimana pada desain ini terdapat pre-test sebelum diberi perlakuan. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan keadaan sebelum diberi perlakuan. Populasi yang diambil pada penelitian ini adalah atlet futsal Kota Makassar yang berjumlah 50 pemain. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, yang mana sampel diambil sesuai dengan kriteria tertentu yang telah ditentukan oleh peneliti.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ialah Visual Analogue Scale (VAS). Teknik penilaian pada VAS dengan menggunakan penggaris, skala ditentukan dengan mengukur jarak 10 cm dan pasien menggerakkan tanda pada VAS dengan kisaran skala 0-10. Skala yang lebih tinggi menunjukkan intensitas nyeri yang lebih besar. Skor dari VAS (Visual Analog Scale) diperoleh dengan cara mengamati skala yang ditunjukkan oleh garis yang telah digeser oleh pasien. Proses pengambilan data mengenai tingkat nyeri dilakukan dengan meminta pasien untuk menandai batas nyeri yang mereka rasakan. Pasien akan menggeser garis pada skala nyeri sesuai dengan intensitas nyeri yang mereka alami. Pengukuran ini dilakukan pada dua tahap: sebelum intervensi (pre-test) dan setelah intervensi (post-test). Dengan cara ini, dapat diperoleh perbandingan yang jelas mengenai perubahan tingkat nyeri yang dirasakan oleh pasien antara kedua pengukuran tersebut. Instrumen yang digunakan untuk menunjang penelitian ini adalah Kantong es (ice pack), Timer/Stopwatch, Scala Visual Analogue (VAS), Matras, Alat tulis, Es batu, Lembar observasi, Informed Consent.

HASIL

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan SPSS 27. Metode yang diterapkan adalah analisis deskriptif untuk menggambarkan karakteristik umum sampel penelitian yang terdiri dari atlet futsal di Kota Makassar. Selanjutnya, dilakukan uji normalitas dengan metode Shapiro-Wilk ($n < 50$) untuk data sebelum dan setelah pemberian ice compress terhadap DOMS pada otot Quadriceps.

Analisis Deskriptif

Tabel 1. Deskriptif Karakteristik Sampel Penelitian.

Karakteristik Umum	Mean	Range	Minimum	Maximum	Std. Deviation
Usia	20,33	7	18	25	2,093
Tinggi Badan	170,2	20	160	180	5,697
Berat Badan	63,27	29	48	77	8,639
Riwayat Cedera	1,67	1	1	2	488

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah melakukan analisis deskriptif dan frekuensi pada karakteristik sampel.

Tujuan dari langkah ini adalah untuk memberikan gambaran umum mengenai seberapa sering masing-masing kategori muncul dalam data. Analisis ini juga digunakan untuk memahami persentase responden dalam setiap kategori variabel yang diteliti.

Data responden berdasarkan usia

Tabel 2. Responden Berdasarkan Usia

Usia	Frequency	Percent	Comulative Percent
18	3	20.0	20.0
19	3	20.0	40.0
20	3	20.0	60.0
21	3	20.0	80.0
22	1	6.7	86.7
24	1	6.7	93.3
25	1	6.7	100.0
Total	15	100.0	

Berdasarkan Tabel 4.2 diatas dapat disimpulkan bahwa sampel penelitian terdiri dari atlet usia 18-25 tahun. Usia 18,19,20, dan 21 tahun sebanyak 3 orang (20%) dan usia 22,24, dan 25 tahun sebanyak 1 orang (6,7%).

Responden berdasarkan tinggi badan

Tabel 3. responden berdasarkan tinggi badan.

Tinggi Badan	Frequency	Percent	Comulative Percent
160	1	6.7	6.7
162	1	6.7	13.3
164	1	6.7	20.0
166	1	6.7	26.7
168	3	20.0	46.7
170	1	6.7	53.3
173	1	6.7	60.0
174	2	13.3	73.3
175	2	13.3	86.7
176	1	6.7	93.3
180	1	6.7	100.0
Total	15	100.0	

Berdasarkan tabel 4.3 diatas dapat disimpulkan bahwa sampel penelitian terdiri dari atlet dengan tinggi badan kisaran 160 cm sampai 180 cm. tinggi badan 160 cm, 162 cm, 164 cm, dan 166 cm sebanyak 1 orang (6,7%), tinggi badan 168 cm sebanyak 3 orang (20%),

tinggi badan 170 cm dan 173 cm sebanyak 1 orang (6,7%), tinggi badan 174 cm dan 175 cm sebanyak 2 orang (13,3%), dan tinggi badan 176 cm dan 180 cm sebanyak 1 orang (6,7%).

Responden berdasarkan berat badan

Tabel 3. responden berdasarkan berat badan.

Berat Badan	Frequency	Percent	Comulative Percent
48	1	6.7	6.7
50	1	6.7	13.3
56	1	6.7	20.0
58	1	6.7	26.7
60	2	13.3	40.0
61	1	6.7	46.7
64	1	6.7	53.3
65	2	13.3	66.7
66	1	6.7	73.3
68	1	6.7	80.0
74	1	6.7	86.7
77	2	13.3	100.0
Total	15	100.0	

Berdasarkan tabel 4. diatas dapat disimpulkan bahwa sebaran frekuensi berat badan sampel penelitian terdiri dari 48 kg sampai 77 kg. Berat badan 48 kg, 50 kg, 56 kg, dan 58 kg sebanyak 1 orang (6,7%), berat badan 60 kg sebanyak 2 orang (13%), berat badan 61 kg dan 64 kg sebanyak 1 orang (6,7%), berat badan 65 kg sebanyak 2 orang (13,3%), berat badan 66 kg, 68 kg, dan 74 kg sebanyak 1 orang (6,7%), dan berat badan 77 kg sebanyak 2 orang (13,3%).

Responden berdasarkan riwayat cedera

Tabel 5. Responden Berdasarkan Riwayat Cedera

Riwayat Cedera	Frequency	Percent	Cumulative Percent
Ada	5	33.3	33.3
Tidak Ada	10	66.7	100.0
Total	15	100.0	

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan sebaran frekuensi riwayat cedera pada atlet futsal kota Makassar terdapat 5 orang (33,3%) yang memiliki riwayat cedera dan 10 orang (66,7%) tidak ada riwayat cedera pada bagian tungkai bawah.

Analisis Statistik

Uji normalitas

Tabel 6. Uji Normalitas

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Pre-test	.880	15	.048
Post-test	.643	15	.000

Data dianggap terdistribusi normal jika nilai p lebih besar dari 0,05. Sebaliknya, jika nilai p kurang dari 0,05, maka data tidak terdistribusi normal. Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan menggunakan metode Shapiro-Wilk untuk sampel dengan jumlah di bawah 50 ($n < 50$), yang terdiri dari 15 sampel. Berdasarkan hasil uji Shapiro-Wilk, nilai p untuk pre-test dan post-test masing-masing adalah 0,048 dan 0,000. Hasil ini menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal ($p < 0,05$). Oleh karena itu, analisis selanjutnya akan dilakukan menggunakan uji non-parametrik Wilcoxon Signed-Rank.

Uji beda

Setelah dilakukan uji normalitas, selanjutnya adalah dilakukan uji beda. Uji beda dilakukan untuk membuktikan hipotesis diterima atau ditolak. Adapun hipotesis dalam penelitian ini yaitu ice compress efektif terhadap DOMS pada otot quadriceps pada atlet futsal kota Makassar.

Tabel 7. Uji Wilcoxon Signed Rank

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Post - Pre	Negative Ranks	15 ^a	8.00	120.00
	Positive Ranks	0 ^b	.00	.00
	Ties	0 ^c		
	Total	15		

tinggi badan 170 cm dan 173 cm sebanyak 1 orang (6,7%), tinggi badan 174 cm dan 175 cm sebanyak 2 orang (13,3%), dan tinggi badan 176 cm dan 180 cm sebanyak 1 orang (6,7%).

Responden berdasarkan berat badan

Tabel 8. Uji Statistik

Test Statistics	
Post-Pre	
Z	-3.449
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

Pada tabel 4.8 di atas merupakan hasil dari uji statistik yang telah dilakukan. Hasil dari uji statistik diperoleh adalah $p=0,001$ ($p<0,05$). Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima yang artinya pemberian ice compress efektif terhadap DOMS secara signifikan.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui efektivitas pemberian ice compress terhadap DOMS otot quadriceps. Sampel penelitian ini berjumlah 15 orang yang merupakan atlet futsal kota Makassar. Jenis pada penelitian adalah Pre-Eksperimental dengan rancangan One Group Pre-test Post-test Design yang terdiri dari satu kelompok eksperimen tanpa adanya kelompok kontrol. Rancangan tersebut dapat mengetahui efek perlakuan dengan membandingkan keadaan sebelum dan sesudah diberi perlakuan (Sugiyono, 2016:76).

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa Visual Analogue Scale (VAS) untuk mengukur skala nyeri sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) adalah suatu rasa sakit atau nyeri pada otot yang dirasakan 24-72 jam setelah melakukan aktivitas fisik atau olahraga. DOMS sering dialami oleh semua individu yang melakukan aktivitas fisik tanpa melihat tingkat kebugarannya dan ini adalah respon fisiologis normal untuk meningkatkan penggunaan tenaga dan sebagai pengenalan terhadap aktivitas fisik yang tidak dikenal sebelumnya (Sudarsono, 2011 dalam ; Rakha, 2021).

Penyembuhan Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) dengan ice compress bekerja melalui serangkaian mekanisme fisiologis yang membantu mengurangi nyeri dan mempercepat pemulihan otot yang mengalami trauma mikro. Ketika ice compress diaplikasikan, suhu dingin menyebabkan vasokonstriksi atau penyempitan pembuluh darah, yang secara langsung menurunkan aliran darah ke area yang terkena. Efek ini mengurangi akumulasi cairan, yang pada gilirannya membantu menurunkan tekanan pada jaringan otot yang rusak, mengurangi peradangan dan nyeri (Wilkerson et al., 2022).

Di tingkat saraf, suhu dingin dari ice compress memperlambat konduksi saraf di area yang terkena, mengurangi kecepatan impuls nyeri yang ditransmisikan ke otak. Hal ini menurunkan sensitivitas reseptor nyeri dan membantu mengurangi persepsi nyeri secara keseluruhan, memberikan rasa nyaman dan membantu meningkatkan toleransi nyeri pada individu yang mengalami DOMS (Kim et al., 2023). Selain itu, pendinginan ini juga efektif dalam menurunkan aktivitas sistem saraf simpatik di area otot yang sakit, yang dapat meredakan kejang otot atau spasme, sehingga memudahkan otot kembali ke fungsi normal lebih cepat (Lee & Cho, 2023).

Hasil menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antara pre-test dan post-test sehingga menunjukkan bahwa pemberian ice compress pada atlet futsal kota Makassar efektif untuk mengurangi DOMS otot quadriceps.

Hal ini sejalan dengan jurnal yang membahas terkait efek cold therapy terhadap penurunan pasca operasi yang menunjukkan hasil yang signifikan yang mana terdapat penurunan derajat VAS setelah pemberian cold therapy. Hal ini sejalan dengan artikel lain yang membandingkan efek cold therapy pada kelompok eksperimental dan kontrol.

Hasilnya, terdapat, penurunan nyeri setelah penerapan cold therapy pada kelompok eksperimental. sedangkan pada kelompok kontrol juga menunjukkan penurunan nyeri seiring berjalannya waktu, tetapi penurunan ini tidak sebesar pada kelompok eksperimen (Ozkan & Cavdar, 2021). Dalam penelitian lain yang turut mendukung hasil penelitian ini menunjukkan hasil yang signifikan, dalam jurnal tersebut menjelaskan bahwa penerapan metode cold therapy terutama pada fase akut memiliki efek positif terhadap nyeri, pembengkakan, pendarahan dan kehilangan hemoglobin pada kasus total knee arthroplasty. Saat ini, cold therapy digunakan sebagai metode pengobatan tambahan di banyak bidang seperti ortopedi dan traumatologi, reumatologi dan neurologi. Penggunaan cold therapy secara lokal ditemukan efektif pada manajemen nyeri dan skor fungsional lutut pada periode pasca operasi (Polat et al., 2024).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kekuatan handgrip lengan dominan memiliki pengaruh signifikan dalam pencegahan cedera pada atlet panjat tebing. Hal ini disebabkan oleh peran utama lengan dominan dalam menopang beban tubuh dan mengontrol gerakan selama aktivitas memanjat.

Meskipun peran lengan non-dominan tidak sebesar lengan dominan, hasil penelitian mengindikasikan bahwa kekuatan handgrip lengan non-dominan juga berkontribusi dalam pencegahan cedera. Keseimbangan kekuatan antara kedua lengan membantu mendistribusikan beban secara optimal untuk mendukung performa atlet sehingga mengurangi risiko cedera.

Kekuatan handgrip lengan dominan dan non-dominan terdapat perbedaan yang signifikan. Kekuatan handgrip yang lebih tinggi pada lengan dominan dapat meningkatkan efisiensi dalam olahraga panjat tebing, namun ketidakseimbangan kekuatan antara kedua lengan perlu diatasi untuk mencegah risiko cedera. Latihan spesifik untuk meningkatkan kekuatan lengan non-dominan sangat disarankan guna menciptakan keseimbangan yang lebih baik.

Dalam olahraga panjat tebing, perbedaan kekuatan antara lengan dominan dan non-dominan berperan penting dalam mencegah cedera dan meningkatkan performa atlet. Atlet yang memiliki kekuatan handgrip yang seimbang antara kedua lengan lebih mampu mengurangi risiko cedera, terutama pada lengan dominan yang sering digunakan secara intensif dalam gerakan kompleks. Ketidakseimbangan kekuatan ini dapat menyebabkan asimetri massa otot, meningkatkan ketegangan pada otot dominan, dan mengurangi stabilitas serta efisiensi gerakan. Berdasarkan hasil wawancara pada tabel 4.2 karakteristik responden berdasarkan lengan dominan, atlet panjat tebing KONI Kota Makassar mayoritas atlet menggunakan lengan dominan kanan sebanyak 11 atlet dan 4 atlet dengan lengan dominan kiri.

Hal ini dipengaruhi oleh kebiasaan aktivitas fisik, kebiasaan sehari-hari atlet, intensitas dan frekuensi latihan juga mempengaruhi kekuatan otot seseorang tidak hanya itu faktor genetik juga memengaruhi kekuatan otot, tetapi tidak menentukan secara absolut. Perpaduan antara faktor genetik, latihan, nutrisi, dan kesehatan menentukan kekuatan otot seseorang.

Penelitian dilakukan oleh Atan et al., tahun 2019 untuk menganalisis volume otot bicep dan deltoid pada lengan dominan dan tidak dominan pada pemain badminton. Tingkat kekuatan genggam tangan juga dibandingkan antara lengan dominan dan tidak dominan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data pada penelitian yang berjudul efektivitas ice compress terhadap DOMS otot quadriceps pada atlet futsal kota Makassar, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa pemberian ice compress pada atlet futsal kota Makassar efektif untuk mengurangi Delayed Onset Muscle Soreness otot quadriceps dengan hasil yang didapatkan nilai $p=0,001$ ($p<0,05$) yang maknanya terdapat perbedaan signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Annafi, N. A., & Mukarromah, S. B. (2022). Pengaruh Pemberian Massage Dengan Minyak Gandapura Terhadap Penurunan Nyeri Otot Quadriceps Akibat Delayed Onset of Muscle Soreness (Doms). *Journal of Sport Science and Fitness*, 7(2), 119–125. <https://doi.org/10.15294/jssf.v7i2.48814>
- Asyiraq, M. F., Handayani, S., Ghozali, D. A., Munawaroh, S., & Maret, U. S. (2022). Pemilihan Waktu Ice Compression pada Timbulnya Delayed Onset Muscle Soreness Setelah Latihan Submaksimal. 7, 1–6.
- Contrò, V., Mancuso, E. P., & Proia, P. (2016). *Trends in Sport Sciences 2016 Vol.23 No.3*. 3(23), 121–127.
- Iklima, N., & Maulana, D. L. (2018). Terapi Dingin Pada Nyeri Sternotomy Pasien Post Coronary Artery Bypass Graft. *Jurnal Ilmu Keperawatan*, 6(2), 130–135. <https://ejournal.bsi.ac.id/ejournal/index.php/jk/article/view/4121>
- Iza, A. B., & Erik, J. (2019). Profil Terapi Myalgia Pada Pasien Rawat Jalan Di Puskesmas Wonokerto Kecamatan Bantur Kabupaten Malang Profile of Myalgia Therapy in Outpatients in Wonokerto Health Center Sub-District Bantur Districts Malang Abstrak. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2–3.
- Kim, J., & Lee, J. (2014). A review of nutritional intervention on delayed onset muscle soreness. Part I. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 10(6), 349–356. <https://doi.org/10.12965/jer.140179>
- Kim, Y., Park, J., & Lee, S. (2023). The Impact of Cryotherapy on Pain Modulation Following Intense Exercise. *Journal of Athletic Training*, 58(1), 32–39.