Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat Dan Sosial (JIKAS)
Volume 4, Nomor 4, November 2026
e-ISSN: 2964-3155, p-ISSN: 2964-3120, Hal. 269-278
DOI: https://doi.org/10.59024/jikas.v4i4.2516
Tersedia: https://jurnal.alimspublishing.co.id/index.php/JIKAS

Pengaruh *Passive Stretching* dengan Kombinasi *Massage* terhadap Nyeri *Delayed Onset Muscle Sorones* Otot *Gastrocnemius* pada Anggota Pencak Silat

Raihan Andika Bagus Saputra[1*], Lilik Sigit Wibisono[2], Maya Triyanita[3]
[1-2]Program Studi Fisioterapi, STIKES Kesdam IV/Diponegoro Semarang, Indonesia
[3]Program Studi Fisioterapi, Universitas Wahid Hasyim Semarang, Indonesia
**Penulis Korespondensi: raihansaputraaa80@gmail.com*

Abstract. *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) is a common muscular complaint experienced after high-intensity physical activity, including pencak silat training. The gastrocnemius muscle is frequently involved in kicking, running, and jumping movements, making it susceptible to DOMS. This condition may cause pain, discomfort, and limitations in physical performance. Objective: The objective of this research was to investigate the impact of static stretching combined with massage therapy on minimizing DOMS pain within the gastrocnemius muscle among pencak silat members in Demak District. Methodology: This investigation utilized a quasi-experimental framework applying a single-cohort before-and-after evaluation method. Overall, 35 pencak silat members suffering from DOMS within the gastrocnemius muscle were recruited via a purposive sampling technique according to established inclusion and exclusion guidelines. The treatment involved static stretching combined with massage therapy, delivered following standard physical therapy protocols. Pain severity was measured prior to and following the procedure employing the Numeric Rating Scale (NRS). Information was examined utilizing a paired t-test approach. Findings: The average pain level dropped from 7.71 prior to the treatment to 2.89 subsequent to the treatment, demonstrating an average decline of 4.82 points. Statistical evaluation revealed a substantial variance regarding pain severity ($p < 0.001$). Conclusion: Passive stretching combined with massage significantly reduces DOMS pain in the gastrocnemius muscle and may be considered a non-pharmacological recovery method in physiotherapy practice and pencak silat training.*

Keywords: *Delayed Onset Muscle Soreness; Gastrocnemius; Massage; Passive Stretching; Pencak Silat.*

Abstrak, *Delayed Onset Muscle Soreness* (DOMS) ialah gangguan nyeri otot yang kerap muncul pasca kegiatan jasmani bertaraf berat, mencakup anggota pencak silat. Otot *gastrocnemius* memiliki peran penting dalam berbagai gerakan pencak silat, seperti menendang, berlari, dan melompat, sehingga rentan mengalami DOMS. Kondisi tersebut dapat menimbulkan nyeri, ketidaknyamanan, dan menghambat aktivitas latihan. Riset ini bermaksud guna mengevaluasi efek *passive stretching* beserta kombinasi *massage* atas reduksi nyeri *DOMS* di area otot *gastrocnemius* bagi anggota pencak silat daerah Demak. Studi ini menerapkan pendekatan *quasi experiment* memakai skema *one group pretest-posttest*. Subjek sebanyak 35 anggota pencak silat yang merasakan *DOMS* di bagian otot *gastrocnemius* serta diseleksi melalui prosedur *purposive sampling*. Derajat nyeri dievaluasi memakai *Numeric Rating Scale (NRS)* tahap pra serta pasca tindakan. Temuan riset mengindikasikan penyusutan rerata nyeri bermula 7,71 ke angka 2,89, membawa perbedaan rerata sejumlah 4,82. Luaran tes *paired sample t-test* membuktikan skor $p < 0{,}001$, maka ditemukan dampak yang bermakna. *Passive stretching* bersama kombinasi *massage* mampu difungsikan sebagai suatu pendekatan nonfarmakologis guna menunjang peredaan nyeri *DOMS* di area otot *gastrocnemius*.

Kata Kunci: *Delayed Onset Muscle Soreness*; *Gastrocnemius*; *Massage*; *Passive Stretching*; Pencak Silat.

1. LATAR BELAKANG

Olahraga ialah kegiatan yang berkontribusi esensial guna memaksimalkan stamina ragawi serta kapasitas jasmaniah. Satu di antara cabang olahraga yang menuntut keadaan jasmani prima yakni pencak silat. Aktivitas pencak silat melibatkan berbagai gerakan seperti tendangan, pukulan, loncatan, dan tumpuan kaki yang dilakukan secara berulang dengan intensitas tinggi. Kondisi tersebut dapat menimbulkan keluhan muskuloskeletal, salah satunya *Delayed Onset Muscle Soreness* (DOMS), yakni nyeri serta ketegangan otot yang timbul pasca kegiatan jasmaniah intens, terutama akibat kontraksi eksentrik. DOMS umumnya muncul 24–

Naskah Masuk: 30 Juli 2026; Revisi: 31 Agustus 2026; Diterima: 25 September 2026; Terbit: 01 November 2026

72 jam setelah latihan dan dapat disertai penurunan kekuatan serta keterbatasan gerak sehingga berpotensi mengganggu proses latihan dan performa anggota pencak silat (Ramadhan Gilang et al., 2025; Rebecca Olivia Haryuni et al., 2022). Salah satu otot yang berperan penting dalam aktivitas pencak silat adalah otot gastrocnemius. Otot ini berperan dalam gerakan *plantar fleksi* pergelangan kaki dan membantu fleksi lutut, sehingga banyak digunakan saat melakukan tendangan, berlari, melompat, dan tumpuan. Aktivitas dengan intensitas tinggi dan kontraksi eksentrik yang dilakukan berulang dapat meningkatkan beban mekanis pada otot gastrocnemius sehingga menimbulkan mikrokerusakan serabut otot dan memicu respons inflamasi yang menyebabkan nyeri DOMS (Akbar et al., 2023; Thomas & Peeler, 2024). Penelitian Pabrizadinata Jasir et al. (2023) pada 110 atlet pencak silat juga menunjukkan tingginya kejadian cedera pada bagian tubuh yang aktif digunakan dalam latihan, sehingga diperlukan upaya pencegahan dan pemulihan yang tepat. Berdasarkan observasi lapangan di perguruan IKS PI Kera Sakti Kabupaten Demak, dari 972 anggota yang aktif berlatih, sekitar 124 anggota mengalami spasme otot gastrocnemius. Kondisi tersebut berkaitan dengan kurangnya pemanasan dan peregangan setelah latihan serta intensitas latihan yang tergolong tinggi atau *overuse*.

Keadaan ini menunjukkan perlunya metode pemulihan yang dapat membantu mengurangi nyeri dan ketegangan otot setelah latihan. Fisioterapi memiliki peran dalam membantu memulihkan gerak dan fungsi tubuh melalui berbagai intervensi, salah satunya *passive stretching* dengan kombinasi *massage*. *Passive stretching* merupakan peregangan yang dilakukan dengan bantuan terapis tanpa kontraksi aktif dari individu, dengan tujuan meningkatkan fleksibilitas, elastisitas jaringan, serta mengurangi ketegangan dan kekakuan otot. Dalam penelitian ini, *passive stretching* dilakukan setelah *massage* pada otot hamstring, quadriceps, dan gastrocnemius dengan mempertahankan posisi peregangan selama 10–12 detik pada setiap repetisi. Sementara itu, *massage effleurage* dilakukan dengan gerakan usapan ringan hingga sedang dari bagian distal menuju proksimal yang bertujuan meningkatkan sirkulasi, memberikan efek relaksasi, serta membantu mengurangi nyeri dan kekakuan otot. Berbagai riset membuktikan bahwa *massage* serta *stretching* sanggup menunjang meredakan nyeri DOMS. Annafi dan Mukarromah (2021) menemukan bahwa *massage* dengan minyak gandapura mampu menurunkan nyeri DOMS secara signifikan. Akbar et al. (2023) juga menunjukkan bahwa *passive stretching* dapat menurunkan nyeri DOMS pada otot gastrocnemius. Lebih lanjut, kajian Dhiyanisa et al. (2024) memaparkan bahwa *static stretching* memberi penurunan nyeri DOMS yang signifikan pada otot gastrocnemius, sedangkan penelitian Hana et al. (2026) menunjukkan bahwa *massage effleurage* sanggup

menunjang meredakan nyeri serta mengoptimalkan *range of motion* bagi subjek dengan DOMS gastrocnemius. Meskipun penelitian mengenai *massage* dan *stretching* terhadap DOMS telah banyak dilakukan, penelitian mengenai kombinasi *passive stretching* dengan *massage* pada otot gastrocnemius anggota pencak silat, terkhusus anggota IKS PI Kera Sakti wilayah Demak, terbilang minim. Maka dari itu, dibutuhkan suatu investigasi guna menguji kemanjuran kombinasi sepasang perlakuan ini. Derajat nyeri pada riset ini dievaluasi memakai *Numeric Rating Scale* (*NRS*) berskala 0–10 guna mengidentifikasi transisi nyeri tahap pra serta pasca tindakan. Mengacu pada pemaparan tersebut, studi ini bermaksud guna mengkaji efek *passive stretching* beserta kombinasi *massage* atas reduksi nyeri *Delayed Onset Muscle Soreness* di area otot *gastrocnemius* pada anggota pencak silat di Kabupaten Demak.

2. KAJIAN TEORITIS

Delayed Onset Muscle Soreness

Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) ialah keadaan nyeri serta gangguan di area otot yang timbul pasca menjalani kegiatan jasmaniah bertaraf berat maupun tindakan yang tidak lazim dipraktikkan. DOMS umumnya terjadi setelah latihan yang melibatkan kontraksi eksentrik dan dapat menyebabkan nyeri, kekakuan, serta penurunan kemampuan fungsional otot. Kondisi tersebut dapat mengganggu aktivitas dan proses latihan apabila tidak mendapatkan penanganan yang tepat.

Otot *Gastrocnemius*

Otot *gastrocnemius* ialah salah satu otot utama pada tungkai bawah yang berperan dalam gerakan *plantar fleksi* dan aktivitas seperti berjalan, berlari, melompat, serta menendang. Aktivitas fisik dengan intensitas tinggi dan dilakukan secara berulang dapat meningkatkan beban kerja otot gastrocnemius sehingga berpotensi menimbulkan kelelahan dan DOMS. Pada anggota pencak silat, penggunaan otot gastrocnemius yang tinggi selama latihan menjadikan otot ini berisiko mengalami nyeri dan gangguan fungsi setelah aktivitas.

Passive Stretching

Passive stretching merupakan teknik peregangan yang dilakukan dengan bantuan dari luar sehingga individu tidak melakukan kontraksi aktif untuk mencapai posisi regangan. Peregangan dilakukan secara perlahan dan terkontrol dengan tujuan membantu mengurangi ketegangan otot, meningkatkan fleksibilitas, serta mendukung proses pemulihan setelah aktivitas fisik. Pemberian *passive stretching* pada otot yang mengalami DOMS diharapkan dapat membantu mengurangi rasa nyeri dan meningkatkan kemampuan gerak.

Massage

Massage ialah sebuah pendekatan manual yang mampu diterapkan guna menunjang proses pemulihan otot setelah aktivitas fisik. Pemberian *massage* dapat membantu memberikan efek relaksasi, mengurangi ketegangan otot, serta mendukung sirkulasi pada jaringan yang mengalami kelelahan. Kombinasi *massage* dengan *passive stretching* diharap membuahkan dampak yang makin maksimal pada membantu mengurangi nyeri DOMS pada otot gastrocnemius.

Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa berbagai bentuk *massage* dan *stretching* dapat membantu menurunkan nyeri DOMS. Penelitian mengenai *massage* kebugaran dan pemulihan aktif menunjukkan bahwa kedua intervensi mampu menurunkan nyeri DOMS secara signifikan, sedangkan *massage* memberikan penurunan nyeri yang lebih besar. *Literature review* mengenai efektivitas *massage* juga menunjukkan bahwa beberapa teknik *massage* dapat menurunkan nyeri DOMS secara signifikan (Alpiah et al., 2025; Sianipar et al., 2025). Dari riset terdahulu tersebut, *passive stretching* dan *massage* berpotensi digunakan sebagai intervensi fisioterapi untuk membantu mengurangi nyeri akibat DOMS. Penelitian ini melengkapi penelitian sebelumnya dengan mengkaji kombinasi *passive stretching* dengan *massage* pada otot gastrocnemius anggota pencak silat IKS PI Kera Sakti di Kabupaten Demak**,** dengan tingkat nyeri sebagai variabel yang diukur sebelum dan sesudah intervensi.

3. METODE PENELITIAN

Riset ini mengaplikasikan metodologi kuantitatif berskema *quasi experimental* lewat strategi *one group pre-test and post-test*. Evaluasi derajat nyeri dijalankan tahap awal (*pre-test*) serta pasca (*post-test*) pengaplikasian tindakan terhadap klaster yang identik tanpa klaster pengontrol. Riset dilangsungkan pada bulan April–Mei 2026 di tempat latihan pencak silat IKS PI Kera Sakti Kabupaten Demak. Populasi penelitian terdiri dari anggota aktif perguruan, dengan sampel yang memenuhi kriteria penelitian sebanyak 35 responden. Tingkat nyeri DOMS otot gastrocnemius dievaluasi memakai *Numeric Rating Scale* (*NRS*) dengan interval 0–10. Intervensi diberikan berupa kombinasi *massage effleurage* dan *passive stretching*. *Massage effleurage* dilakukan pada otot gastrocnemius dengan gerakan usapan dari distal ke proksimal selama 10 menit, kemudian dilanjutkan *passive stretching* ke arah *dorsifleksi* dengan posisi peregangan dipertahankan selama 10 detik dan diulang 3 kali. Intervensi diberikan sebanyak 3 kali per minggu selama 1 bulan. Data dianalisis menggunakan program SPSS versi 21. Analisa deskriptif diterapkan guna memaparkan profil subjek beserta nilai nyeri tahap pra

serta pasca tindakan. Pengujian normalitas dijalankan memakai *Shapiro-Wilk* lantaran kuantitas subjek lebih sedikit daripada 50. Berikutnya, selisih nilai nyeri tahap pra serta pasca tindakan dievaluasi memakai *Paired Sample T-Test* jika data terdistribusi normal, sementara itu *Wilcoxon Signed Rank Test* diaplikasikan jika data tidak terdistribusi normal, membawa taraf signifikansi $p < 0,05$.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data

Penelitian ini dilaksanakan di Lapangan Gedung Haji Karanganyar, Kabupaten Demak. Pengukuran tingkat nyeri *Delayed Onset Muscle Soreness* (DOMS) pada otot gastrocnemius dijalankan memakai *Numeric Rating Scale* (*NRS*) tahap pra serta pasca pengaplikasian tindakan *passive stretching* dengan kombinasi *massage*. Populasi penelitian berjumlah 42 anggota pencak silat, kemudian pasca dijalankan pemilahan berlandaskan standar inklusi serta eksklusi diperoleh 35 responden sebagai sampel penelitian.

Karakteristik Responden

Tabel 1. Karakteristik Responden.

Karakteristik	n	%
Usia	4	11.4
15 th	3	8.6
16 th	3	8.6
17 th	4	11.4
18 th	4	11.4
19 th	5	14.3
20 th	3	8.6
21 th	2	5.7
22 t	2	5.7
23 th	3	8.6
24 th	2	5.7
25 th	4	100.0
Jenis Kelamin		
Laki – laki	30	85.7
Perempuan	5	14.3
Skala Nyeri		
6.00 – 6.50	2	5.7
6.51 – 7.00	5	14.3
7.01 – 7.50	6	17.1
7.51 – 8.00	9	25.7
8.01 – 8.50	7	20.0
8.51 – 9.00	6	17.1

Mengacu pada Tabel 1, sebagian besar subjek berumur 20 tahun (14,3%) serta didominasi pria (85,7%). Meninjau derajat nyeri tahap pra tindakan, mayoritas partisipan mempunyai tingkatan nyeri 7,51–8,00 (25,7%), membawa skor rerata *pre-test* sejumlah 7,71. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa responden didominasi oleh anggota pencak silat

usia remaja akhir hingga dewasa awal, berjenis kelamin laki-laki, dan merasakan nyeri *DOMS* bertaraf moderat sampai parah tahap pra pengaplikasian tindakan.

Hasil Penelitian

Tabel 2. Analisis Deskriptif.

	N	***Minimum***	***Maximum***	***Mean***	***Std. Deviation***
Pretest	35	6.43	8.79	7.7117	.70765
Posttest	35	2.10	3.88	2.8946	.50565
Valid N (listwise)	35				

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata tingkat nyeri *Delayed Onset Muscle Soreness* (DOMS) sebelum diberi *passive stretching* dengan kombinasi *massage* sebesar 7,7117, sedangkan setelah pemberian intervensi menurun menjadi 2,8946. Nilai minimum dan maksimum juga mengalami penurunan, yaitu dari 6,43–8,79 pada *pre-test* menjadi 2,10–3,88 pada *post-test*. Kondisi ini mengindikasikan wujudnya penyusutan tingkat nyeri setelah diberikan intervensi.

Tabel 3. Uji Normalitas.

Shapiro-Wilk			
	df	*Statistic*	*Sig.*
Pretest	.945	35	.080
Posttest	.959	35	.213

Hasil uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwasannya besaran signifikansi pada tahap *pre-test* mencapai 0,080 serta *post-test* sebesar 0,213. Sepasang angka ini melampaui batas 0,05 (p > 0,05), karenanya data derajat nyeri tahap pra serta pasca tindakan mempunyai sebaran normal. Maka dari itu, pengkajian diteruskan mengaplikasikan Paired Sample T-Test.

Tabel 4. Uji Hipotesis.

Pair	**Mean**	**Std. Deviation**	**Std. Error Mean**	**95% Confidence Interval of the Difference**	**t**	**df**	**Sig. (2-tailed)**
Pretest – Posttest	4.81714	0.42648	0.07209	Lower: 4.67064	Upper: 4.96364	66.823	34

Temuan tes *Paired Sample T-Test* memaparkan skor rerata selisih derajat nyeri antara *pre-test* beserta *post-test* sejumlah 4,81714, membawa poin t = 66,823, *df* = 34, serta besaran signifikansi p = 0,000 (p < 0,05). Temuan ini mengindikasikan bahwa terbukti perbedaan yang substansial antara tingkatan nyeri tahap pra serta pasca pemberian *passive stretching* dengan kombinasi *massage*. Dengan demikian, intervensi tersebut berpengaruh atas reduksi nyeri *DOMS* di area otot *gastrocnemius* anggota pencak silat IKS PI Kera Sakti Kabupaten Demak.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh *passive stretching* dengan kombinasi *massage* atas peredaan nyeri *Delayed Onset Muscle Soreness* (*DOMS*) di area otot *gastrocnemius* bagi anggota pencak silat. Temuan riset mengindikasikan bahwa pengaplikasian tindakan sanggup menyusutkan derajat nyeri secara substansial. Rerata tingkatan nyeri tahap pra tindakan mencapai 7,71, sementara pasca tindakan menyusut ke angka 2,89, membawa rentang penyusutan sejumlah 4,82 poin alias berkisar 62,47%. Luaran *Paired Sample T-Test* membuktikan skor signifikansi p = 0,000 (p < 0,05), karenanya terbukti perbedaan yang substansial antara tingkatan nyeri tahap pra serta pasca pemberian *passive stretching* dengan kombinasi *massage*. Penurunan nyeri pada penelitian ini dapat berkaitan dengan efek fisiologis dari *massage*, khususnya teknik *effleurage*. Gerakan usapan yang ringan, ritmis, dan dilakukan searah aliran balik vena menghadirkan stimulasi mekanis terhadap jaringan lunak yang mampu menunjang melancarkan sirkulasi darah dan aliran limfatik serta mengurangi ketegangan otot. Peningkatan sirkulasi juga mendukung distribusi oksigen dan nutrisi ke jaringan serta membantu proses pemulihan setelah aktivitas fisik. Selain itu, stimulasi mekanik selama *massage* dapat memberikan efek terhadap persepsi nyeri melewati mekanisme *Gate Control Theory*, karenanya perasaan nyeri yang diderita subjek mampu menyusut. *Passive stretching* juga berperan dalam mendukung proses pemulihan otot yang mengalami DOMS.

Peregangan pasif dilakukan dengan bantuan eksternal sehingga otot dapat diregangkan secara terkontrol tanpa kontraksi aktif dari responden. Pemberian peregangan pada otot gastrocnemius dapat membantu mengurangi ketegangan dan kekakuan otot serta mempertahankan kemampuan gerak setelah aktivitas fisik. Kombinasi *passive stretching* dengan *massage* memungkinkan kedua intervensi memberikan efek yang saling mendukung, yaitu *massage* membantu relaksasi dan sirkulasi jaringan, sedangkan *passive stretching* membantu mengurangi ketegangan serta mendukung pemulihan fungsi otot. Temuan riset ini selaras dengan kajian Hana et al. (2026) yang membuktikan bahwa *massage effleurage* sanggup meredakan nyeri *DOMS* di area otot *gastrocnemius* seraya mengoptimalkan *range of motion* pergelangan kaki. Temuan senada turut dijumpai oleh Akbar et al. (2023) yang mengindikasikan wujudnya dampak *passive stretching* atas reduksi nyeri *DOMS* di area otot *gastrocnemius*. Studi Annafi dan Mukarromah (2021) juga menunjukkan bahwa *massage* dapat menurunkan nyeri akibat DOMS secara signifikan. Temuan tersebut mendukung temuan riset ini bahwa pengaplikasian *massage* serta *stretching* mampu difungsikan selaku bagian dari strategi pemulihan setelah aktivitas fisik. Penyusutan rerata nyeri sejumlah 4,82 poin mengindikasikan bahwa kombinasi *passive stretching* dengan *massage* memberikan perubahan

yang cukup besar pada tingkat nyeri responden. Temuan ini memiliki implikasi praktis bagi fisioterapi dan kegiatan olahraga, khususnya pada anggota pencak silat yang melakukan latihan dengan intensitas tinggi. Kombinasi kedua intervensi tersebut mampu diperhitungkan selaku suatu teknik rehabilitasi nonfarmakologis guna menunjang meredakan nyeri *DOMS* di area otot *gastrocnemius* beserta menopang kesiapan subjek guna menjalankan kegiatan latihan selanjutnya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Mengacu pada temuan riset, derajat nyeri *Delayed Onset Muscle Soreness* (*DOMS*) di area otot *gastrocnemius* bagi anggota pencak silat tahap pra pengaplikasian *passive stretching* bersama kombinasi *massage* tetap terkategori atas. Pasca diaplikasikan tindakan, muncul penyusutan derajat nyeri yang diindikasikan lewat skor rerata nyeri bermula 7,71 ke angka 2,89, membawa degradasi sejumlah 4,82 poin. Luaran evaluasi statistika membuktikan wujudnya selisih yang substansial antara tingkatan nyeri tahap pra serta pasca tindakan membawa skor $p = 0{,}000$ ($p < 0{,}05$). Kondisi tersebut mengindikasikan bahwasannya *passive stretching* dengan kombinasi *massage* berpengaruh terhadap penurunan nyeri DOMS pada otot gastrocnemius anggota pencak silat IKS PI Kera Sakti di Kabupaten Demak. Berdasarkan hasil penelitian, institusi diharapkan sanggup memfungsikan temuan riset ini selaku rujukan pada proses eskalasi ilmu fisioterapi, khususnya mengenai penanganan DOMS menggunakan intervensi nonfarmakologis. Praktisi kesehatan, khususnya fisioterapis, dapat mempertimbangkan *passive stretching* dengan kombinasi *massage* sebagai salah satu alternatif untuk membantu menurunkan nyeri DOMS dengan memperhatikan prosedur dan kondisi individu. Anggota pencak silat juga disarankan menerapkan program pemulihan setelah latihan, seperti *massage* dan *passive stretching*, untuk membantu mengurangi nyeri dan ketegangan otot. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengaplikasikan kuantitas subjek yang lebih masif, rentang waktu tindakan yang lebih lama, sekaligus mengikutsertakan variabel maupun klaster pengontrol supaya kemanjuran tindakan mampu diidentifikasi secara makin menyeluruh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Periset menghaturkan terima kasih pada seluruh dosen Program Studi S1 Fisioterapi STIKES Kesdam IV/Diponegoro Semarang atas ilmu, bimbingan, arahan, masukan, serta dorongan yang disalurkan sepanjang tahapan perancangan sampai perampungan investigasi ini. Ungkapan apresiasi turut dihaturkan untuk STIKES Kesdam IV/Diponegoro Semarang yang

sudah menurunkan persetujuan sekaligus dorongan pada penyelenggaraan riset. Peneliti juga menghaturkan apresiasi untuk segenap partisipan beserta elemen-elemen yang sudah menyalurkan pertolongan, kolaborasi, sekaligus dorongan sepanjang tahapan investigasi berjalan, karenanya riset ini mampu dieksekusi serta dirampungkan secara optimal. Penelitian ini merupakan bagian dari penyelesaian skripsi pada Program Studi S1 Fisioterapi STIKES Kesdam IV/Diponegoro Semarang.

DAFTAR REFERENSI

Akbar, M. T. H., Doewes, M., & Syaifullah, R. (2023). Pengaruh delayed onset muscle soreness pada mahasiswa pencak silat UTP Surakarta ditinjau dari jenis kelamin. *Seminar Nasional LPPM UMMAT*, *2*, 166–172.

Alpiah, D. N., Puring, R. H., & Dachlan, D. (2025). Efektifitas intervensi massage untuk nyeri delayed onset muscle soreness: Literature review. *2*(1).

Annafi, N. A., & Mukarromah, S. B. (2021). *Journal of Sport Sciences and Fitness*, *7*(2), 119–125. https://doi.org/10.15294/jssf.v7i2.48814

Dhiyanisa, N. R., Rahmanto, S., Lubis, Z. I., Rahim, A. F., & Rahmawati, N. A. (2024). Pengaruh static stretching exercise olah tubuh dalam mengurangi delay onset muscle sorones otot gastrocnemius pada penari di UKM Sangsekarta. *Jurnal Keperawatan dan Fisioterapi*, *6*(2), 0–7. https://doi.org/10.35451/jkf.v6i2.2065

Hana, et al. (2026). Efektivitas massage effleurage terhadap nyeri DOMS pada otot gastrocnemius remaja laki-laki. *Jurnal Ilmiah Spirit*.

Lestari, W. A., Wardani, R., & Haryono. (2024). The effect of massage therapy on preventing delayed onset muscle soreness (DOMS) in sprinters. *Jurnal Kesehatan*, *16*(2). https://doi.org/10.26630/jk.v16i2.5013

Mizumura, K., & Taguchi, T. (2024). Neurochemical mechanism of muscular pain: Insight from the study on delayed onset muscle soreness. *The Journal of Physiological Sciences*. https://doi.org/10.1186/s12576-023-00896-y

Pabrizadinata, J. M., & Dewangga, M. W. (2023). Edukasi dan survey kejadian cedera olahraga pada atlet pencak silat. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *4*(1), 81–86. https://jurnal.stokbinaguna.ac.id/index.php/JPKM

Pranoto, T. G., Rahadian, J., & Prastowo, N. A. (2022). Pengaruh pendinginan dalam meringankan delayed onset muscle soreness (DOMS). *21*(2), 145–152. https://doi.org/10.25170/djm.v21i2.3176

Prihantoro, Y., & Ambardini, R. L. (2018). Prevalensi, karakteristik, dan penanganan delayed onset muscle soreness (DOMS). *XVII*(2), 126–135. https://doi.org/10.21831/medikora.v17i2.29184

Ramadhan Gilang, M., Setiawan, I., Ibrahim, S., & Bang Redy Utama, M. (2025). Studi implementasi olahraga pendidikan berdasarkan payung hukum keolahragaan: Tinjauan terhadap peranannya dalam pembangunan. *4*(1), 40–47.

Rejeki, A., Sari, R. M., Harahap, N. S., Fahmi, M., Roll, F., & Pendahuluan, A. (2025). Pengaruh release otot menggunakan foam roll dan sport massage terhadap penurunan

rasa nyeri akibat delayed onset muscle soreness pada. *9*, 245–255. https://doi.org/10.24114/so.v9i2.70097

Satria, Y. A., Rahayu, S., Kresnajati, S., & Saputro, R. E. (2026). Efektivitas kombinasi massage dan passive stretching terhadap DOMS dan fleksibilitas otot hamstring. *SPRINTER: Jurnal Ilmu Olahraga*, *7*(1), 100–105. https://doi.org/10.46838/spr.v7i1.1038

Sianipar, G. P., Siregar, N. S., Sari, R. M., Sinaga, R. N., & Zulaini. (2025). Pengaruh pemberian massage kebugaran dan pemulihan aktif terhadap delayed onset muscle soreness. *Sains Olahraga Jurnal Ilmiah Ilmu Keolahragaan*, *9*(1). https://doi.org/10.24114/so.v9i1.65278

Valdes, M., Arvanitidis, M., Grande, D. J., & Javaux, N. H. (2025). Eccentric exercise-induced delayed onset trunk muscle soreness alters high-density surface EMG-torque relationships and lumbar kinematics. *Scientific Reports*. https://doi.org/10.1038/s41598-024-69050-x