



## PENGARUH PEMBERIAN *MASSAGE* DENGAN MINYAK GANDAPURA TERHADAP PENURUNAN NYERI OTOT *QUADRICEPS* AKIBAT *DELAYED ONSET OF MUSCLE SORENESS (DOMS)*

Naufal Aqiel Annafi<sup>1</sup>✉, Siti Baitul Mukarromah<sup>1</sup>

Jurusan Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*

Diterima Agustus 2021

Disetujui Februari 2022

Dipublikasikan Februari 2022

**Kata Kunci:** *Delayed Onset Muscle Soreness, Massage, Minyak Gandapura, Otot Quadriceps*

**Keywords:**

*Delayed Onset Muscle Soreness, Gandapura Oil, Massage, Quadriceps Muscle*

### Abstrak

*Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)* adalah nyeri otot dan kekakuan yang berkembang selama 24-72 jam setelah aktivitas fisik atau olahraga yang tidak biasa dilakukan dan melebihi batas kemampuan tubuh. Tujuan penelitian ini apakah terjadi penurunan *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)* pada otot *quadriceps* dengan pemberian *massage* menggunakan minyak gandapura. Penelitian ini merupakan *quasi experimental*, pola *Pretest-Posttest Control Group Design*. Sampel penelitian ini 14 remaja akhir laki – laki di Kecamatan Kertek yang dipilih dengan kriteria tertentu menggunakan *purposive sampling*. Sampel dibagi menjadi kelompok kontrol ( $n=7$ ) dan kelompok eksperimen ( $n=7$ ). Subjek diberi latihan jalan jongkok untuk memunculkan *DOMS*. *Pre test* diambil 24 jam setelah latihan, *post test* diambil 48 jam setelah latihan. Pengambilan data derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* menggunakan *Visual Analog Scale (VAS)*. Analisis data menggunakan uji *paired sample t-test* dengan SPSS 16. Hasil penelitian pada kelompok eksperimen, derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* turun 39,97 %. Pada kelompok kontrol, derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* turun 10,74 %. Hasil uji *paired sample t-test* selisih nyeri *DOMS* otot *quadriceps* (*post test-pre test*) pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen  $p = 0,006 < 0,05$ . Simpulan bahwa dengan pemberian *massage* dengan minyak gandapura terdapat penurunan nyeri otot *quadriceps* akibat *Delayed Onset of Muscle Soreness (DOMS)*.

### Abstract

*Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)* is muscle pain and stiffness that develops for 24-72 hours after unusual physical activity or exercise and exceeds the body's ability limits. The goal of this study was to decrease *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)* in the quadriceps muscle by administering *massage* using *gandapura* oil. The study is an *experimental quasi, pattern Pretest-Posttest Control Group Design* pattern. The study sample of 14 late adolescent boys in Kertek Subdistrict were selected with certain criteria using *purposive sampling*. The sample was divided into control groups ( $n=7$ ) and experimental groups ( $n=7$ ). Subjects were given *squat walking* exercises to bring up *DOMS*. The *pre test* is taken 24 hours after exercise, the *post test* is taken 48 hours after exercise. Data capture of *doms* muscle pain degrees quadriceps using *Visual Analog Scale (VAS)*. Data analysis uses a *paired sample t-test* with SPSS 16. In the experimental group, the degree of *DOMS* pain of the quadriceps muscle decreased by 39.97%. In the control group, the degree of *DOMS* pain of the quadriceps muscle decreased by 10.74%. The results of the *paired sample t-test* of the difference in pain *DOMS* muscle quadriceps (*post test-pre test*) in the control group and the experimental group  $p = 0.006 < 0.05$ . Concluded that by giving *massage* with *gandapura* oil there is a decrease in quadriceps muscle pain due to *Delayed Onset of Muscle Soreness (DOMS)*.

© 2021 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

Gedung F1 Lantai 1, IKOR FIK UNNES  
Kampus Sekaran, Gunungpati, Kota Semarang, Indonesia, 50299  
E-mail: [naufalaqiellannafi@students.unnes.ac.id](mailto:naufalaqiellannafi@students.unnes.ac.id)

## PENDAHULUAN

Olahraga merupakan aktivitas fisik yang terstruktur dan dimanfaatkan untuk menjaga kesehatan dan meningkatkan kebugaran jasmani maupun rohani. Selain itu, olahraga juga dapat menimbulkan efek negatif, salah satunya yaitu cedera pada otot. Melakukan aktifitas fisik yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya cedera, kerusakan otot atau jaringan ikat pada otot (Ilmawan, 2018). Timbulnya rasa nyeri pada bagian otot tertentu setelah melakukan aktivitas olahraga disebut dengan *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)*. *Delayed onset muscle soreness (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. Pada dasarnya setiap gerakan yang tidak biasa dilakukan akan menimbulkan nyeri otot, khususnya gerakan yang membuat otot berkontraksi memanjang (Prihantoro, 2018). Kontraksi otot eksentrik dapat dilihat dari adanya perpanjangan otot selama otot berkontraksi (Triansyah & Haetami, 2020). Untuk otot-otot tungkai maka yang sering mengalami *DOMS* adalah otot *gastrocnemius*, otot *tibialis anterior*, otot *hamstring* dan otot-otot *quadriceps* (Ilmawan, 2018). Otot *quadriceps* yang terus menerus melakukan kontraksi memanjang dengan intensitas tinggi berpotensi cepat lelah sehingga akan menimbulkan rasa nyeri pada otot. Nyeri pada *DOMS* hanya berlangsung selama 48-72 jam, bersifat ringan sampai sedang (Prihantoro, 2018). Respon tubuh ketika mengalami nyeri otot *quadriceps* akibat *DOMS* yaitu dengan melakukan inflamasi (peradangan) sebagai upaya awal dalam proses penyembuhan,

ditandai dengan adanya rangsangan nyeri yang dirasakan penderita. Rasa nyeri mencapai puncaknya sekitar 48 jam setelah kejadian cedera. Penanganan pada kasus *DOMS* dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti menggunakan terapi es, massage, PNF *stretching*, dan terapi hangat (Prihantoro, 2018). Setiap penanganan memiliki kelebihan, kekurangan, serta cara pengaplikasiannya sendiri.

Salah satu penanganan untuk menurunkan nyeri otot *quadriceps* akibat *DOMS* adalah *massage*. *Massage* adalah suatu seni gerak tangan yang bertujuan untuk mendapatkan kesenangan dan memelihara kesehatan jasmani (Setiawan, 2015:2). Jenis *massage* yang digunakan yaitu *sport massage*. Arif Setiawan (2015:5) menyatakan bahwa *sport massage* yaitu *massage* yang khusus digunakan atau diberikan kepada orang – orang yang sehat badannya, terutama olahragawan. Tujuan secara umum *sport massage* adalah untuk melancarkan peredaran darah, merelaksasi serta mengurangi ketegangan otot dan syaraf, Pada bagian otot yang tegang akan dilakukan manipulasi atau pijatan secara perlahan. Untuk memudahkan dalam pelaksanaan manipulasi, mengurangi rasa sakit atau pedih yang timbul, dan untuk menambah kenyamanan, maka dibutuhkan alat pelicin dalam bentuk *massage oil* berupa minyak gandapura. Minyak ini merupakan obat tradisional yang dikenal di masyarakat sebagai obat untuk mengatasi nyeri atau pegal otot. Minyak gandapura dikenal sebagai aspirin alami yang memiliki daya sembuh yang sama dengan aspirin sintetis, namun memiliki efek negatif yang minimal (Kusumo dkk, 2015). Aspirin (*Acetylsalicylic Acid*) merupakan obat yang banyak digunakan oleh masyarakat sebagai obat anti

inflamasi. Obat ini digunakan untuk mengurangi peradangan, sehingga dapat meredakan nyeri.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Boguszewski et al., (2014) menyimpulkan bahwa *massage* mempercepat pemulihan dan perbaikan efisiensi otot dan dapat berfungsi sebagai pengobatan yang efektif untuk nyeri otot, *massage* memicu penurunan rasa sakit setelah usaha supramaksimal. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dan kandungan yang terdapat di dalam minyak gandapura sebagai obat alami anti inflamasi dan belum ada penelitian yang meneliti tentang efek penggunaan minyak gandapura dengan cara *massage*, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terjadi penurunan *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)* atau rasa nyeri pada otot *quadriceps* dengan pemberian *massage* menggunakan minyak gandapura.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode penelitian quasi eksperimental dengan pola Pretest-Posttest Control Group Design. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *massage* dengan minyak gandapura, variabel terikat adalah penurunan derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps*. Sampel dalam penelitian ini yaitu remaja akhir laki – laki (17-25 tahun) di lingkungan Kecamatan Kertek yang berjumlah 14 orang. Sampel ditentukan berdasarkan pertimbangan tertentu dengan teknik purposive sampling. Sampel dipilih dengan mempertimbangkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi dalam penelitian ini yaitu laki – laki berusia 17 – 25 tahun, sehat jasmani dan rohani, bersedia melakukan apa yang telah ditentukan oleh peneliti, dan tidak melakukan aktivitas olahraga atau latihan yang terstruktur

pada tungkai bawah kurang lebih 3 – 4 minggu sebelum perlakuan. Sedangkan kriteria eksklusi yaitu mengalami gangguan muskuloskeletal (*strain* tingkat II dan III, *sprain* tingkat II dan III, patah tulang) dan mengalami gangguan kulit (memar, luka terbuka, ruam) di sekitar otot *quadriceps*. Penelitian ini dilaksanakan selama tiga hari yaitu Jumat - Minggu, 2 – 4 April 2021, di Lapangan Watu Gajah, Dusun Cawet, Desa Surengede, Kecamatan Kertek, Kabupaten Wonosobo saat kondisi pandemi *Covid-19*, sehingga penelitian ini dilakukan dengan menerapkan protokol kesehatan yaitu memakai masker, menjaga jarak, dan mencuci tangan dengan sabun atau *hand sanitizer*.

Pada hari pertama, prosedur penelitian yang dilakukan yaitu sampel diberi *treatment* latihan jalan jongkok 10 set (1set: 20 langkah) dengan istirahat selama 30 detik setiap set (Lesmana et al., 2017) untuk memprovokasi timbulnya *DOMS* pada otot *quadriceps*. Kemudian sampel dibagi menjadi dua kelompok dengan jumlah yang sama. Kelompok eksperimen diberi perlakuan *massage* dengan minyak gandapura pada otot *quadriceps* kanan dan kiri dengan manipulasi *efflurage*, *patrissage*, *shaking*. Sedangkan kelompok kontrol tidak diberi perlakuan. Pada hari kedua, semua sampel melakukan *pre test* derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* untuk mengetahui keadaan nyeri awal menggunakan alat ukur derajat nyeri yaitu *Visual Analog Scale (VAS)* dengan pengelompokan kategori 1) tidak nyeri skor 0; 2) nyeri ringan skor 1-3; 3) nyeri sedang skor 4-6; 4) nyeri berat skor 7-9; 5) sangat nyeri skor 10. Pengukuran dilakukan dengan cara palpasi (tekan) di sekitar otot *quadriceps*. Setelah itu, kelompok eksperimen diberi perlakuan *massage* dengan minyak

gandapura, sedangkan kelompok kontrol tidak diberi perlakuan. Pada hari ketiga, semua sampel melakukan *post test* derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* untuk mengetahui keadaan nyeri akhir.

Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu, untuk menguji normalitas data menggunakan *Shapiro-Wilk*, uji homogenitas menggunakan *Lavene Statistic* yang kemudian data dianalisis menggunakan *uji paired sample t-test*, pengolahan data menggunakan SPSS versi 16.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Deskripsi Data**

Data yang dianalisis pada penelitian ini adalah gabungan hasil derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* kanan dan kiri pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol saat *pre test* dan *post test*.

Tabel 1. Deskripsi Hasil *Pre Test* Derajat Nyeri *DOMS* Otot *Quadriceps*

Kelompok	Jumlah	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	Rata Rata	Standar Deviasi
Eksperimen	14	2,1	7,8	4,914	2,1714
Kontrol	14	1	7,5	3,993	2,177

Berdasarkan tabel 1, diperoleh keterangan rata – rata hasil *pre test* derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* pada kelompok eksperimen adalah 4,914 nilai tertinggi 7,8 nilai terendah 2,1 dan standar deviasi sebesar 2,1714. Rata – rata hasil *pre test* derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* pada kelompok kontrol adalah 3,993 nilai tertinggi 7,5 nilai terendah 1 dan standar deviasi sebesar 2,177.

Tabel 2. Deskripsi Hasil *Post Test* Derajat Nyeri *DOMS* Otot *Quadriceps*

Kelompok	Jumlah	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	Rata Rata	Standar Deviasi
Eksperimen	14	0	6	2,950	1,7001
Kontrol	14	1	7	3,564	1,887

Berdasarkan tabel 2, diperoleh keterangan rata – rata hasil *post test* derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* pada kelompok eksperimen adalah 2,950 nilai tertinggi 6 nilai terendah 0 dan standar deviasi sebesar 1,7001. Rata – rata hasil *post test* derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* pada kelompok kontrol adalah 3,564 nilai tertinggi 7 nilai terendah 1 dan standar deviasi sebesar 1,8887.

**Hasil Analisis Data**

**Uji Normalitas**

Uji normalitas dilakukan sebelum uji prasyarat analisis yang bertujuan untuk mengetahui normal atau tidaknya distribusi data penelitian. Data dapat dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (sig.) > 0,05. Uji normalitas menggunakan Uji *Saphiro-Wilk*. Uji ini dipilih karena jumlah sampel dalam penelitian kecil.

Tabel 3. Uji Normalitas Data

Variabel.	Uji Normalitas (sig.)		Keterangan
	<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>	
Eksperimen <i>Quadriceps</i> Kanan	0,104	0,181	Normal
Kontrol <i>Quadriceps</i> Kanan	0,444	0,148	Normal
Eksperimen <i>Quadriceps</i> Kiri	0,11	0,719	Normal
Kontrol <i>Quadriceps</i> Kiri	0,764	0,726	Normal

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa nilai signifikansi uji normalitas pada kelompok eksperimen dan kontrol menggunakan Uji *Shapiro-Wilk* adalah (sig.) > 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa data *pre test* dan *post test* derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* pada kedua kelompok berdistribusi normal. Dengan demikian, persyaratan normalitas sudah terpenuhi.

Uji Homogenitas

Selain uji normalitas, uji prasyarat analisis yang dilakukan sebelum data dianalisis yaitu uji homogenitas. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui sama atau tidaknya varians data hasil *pre test* dan *post test* derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* antara kelompok eksperimen dan kontrol. Untuk melakukan uji homogenitas, menggunakan Uji *Levene Test*. Data bersifat homogen apabila nilai signifikansi (*sig.*) > 0,05.

Tabel 4. Uji Homogenitas

Data	Uji <i>Lavene Statistic</i>	( <i>sig.</i> )	Keterangan
<i>Pre Test</i>	0,102	0,958	Homogen
<i>Post Test</i>	0,235	0,871	Homogen

Berdasarkan tabel 4, untuk data *pre test* derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* diperoleh nilai *sig.* = 0,958 > 0,05, untuk data *post test* derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* diperoleh nilai *sig.* = 0,871 > 0,05. Jadi dapat disimpulkan bahwa data *pre test* dan *post test* derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol bersifat homogen atau sama.

Uji Hipotesis

Uji hipotesis yang dilakukan yaitu uji perbedaan selisih derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan perubahan derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil ini akan menjawab hipotesis peneliti.

- 1) *Ha* = Terdapat pengaruh pemberian *massage* dengan minyak gandapura terhadap penurunan nyeri otot *quadriceps* akibat *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)*.
- 2) *Ho* = Tidak terdapat pengaruh pemberian *massage* dengan minyak gandapura terhadap

penurunan nyeri otot *quadriceps* akibat *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)*.

Jika nilai *Sig. (2-tailed)* < 0,05 maka *Ho* ditolak dan *Ha* diterima, jika nilai *Sig. (2-tailed)* > 0,05, maka *Ho* diterima dan *Ha* ditolak.

Tabel 5. Uji Perbedaan Selisih Derajat Nyeri *DOMS* Otot *Quadriceps* Antara Kelompok

Kelompok	Rata – Rata Derajat Nyeri <i>DOMS</i> Otot <i>Quadriceps</i>		Selisih	Sig. (2-tailed)	Keterangan
	<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>			
Eksperimen	4,914	2,950	-1,964	0,006	Signifikan
Kontrol	3,993	3,564	-0,429		

Berdasarkan tabel 5, rata – rata selisih derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* pada kelompok eksperimen sebesar -1,964 yang artinya pada kelompok eksperimen antara *pre test* dan *post test* mengalami penurunan derajat nyeri *DOMS* sebesar 1,964. Rata – rata selisih nyeri *DOMS* otot *quadriceps* pada kelompok kontrol sebesar -0,429 yang artinya pada kelompok kontrol antara *pre test* dan *post test* mengalami penurunan nyeri *DOMS* sebesar 0,429.

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan diketahui bahwa nilai signifikan lebih kecil dari 0.05, maka *Ho* ditolak dan *Ha* diterima. Hasil analisis data menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,006 < 0,05 , sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh pemberian *massage* dengan minyak gandapura terhadap penurunan nyeri otot *quadriceps* akibat *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)*.

Persentase Hasil Pengukuran Derajat Nyeri *DOMS* Otot *Quadriceps*

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh perlakuan *massage*

dengan minyak gandapura pada kelompok eksperimen mampu menurunkan derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* dan untuk mengetahui seberapa besar perbedaan kondisi awal dan akhir derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* pada kelompok kontrol.

Tabel 6. Persentase Hasil Pengukuran Derajat Nyeri *DOMS* Otot *Quadriceps*

Kelompok	Rata – Rata Derajat Nyeri <i>DOMS</i> Otot <i>Quadriceps</i>		Selisih <i>post test</i> – <i>pre test</i>	Persentase
	<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>		
	Eksperimen	4,914		
Kontrol	3,993	3,564	-0,429	10,74 %

Berdasarkan tabel 6, diperoleh keterangan bahwa hasil derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* pada kelompok eksperimen mengalami penurunan tingkat nyeri sebesar 39,97 %, sedangkan untuk hasil derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* pada kelompok kontrol mengalami penurunan tingkat nyeri sebesar 10,74 %.

#### Pembahasan

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, menjelaskan bahwa data yang diteliti hasilnya sesuai dengan hipotesis yang menyatakan bahwa *massage* dengan minyak gandapura berpengaruh terhadap penurunan derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps*. Hal ini ditunjukkan dari hasil *pre test* ke *post test* derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* pada kelompok eksperimen yang mengalami penurunan derajat nyeri *DOMS* sebesar 39,97 %. Penurunan derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* juga dapat dilihat pada kelompok kontrol, berdasarkan analisis data yang dilakukan menyatakan bahwa ada penurunan derajat nyeri *DOMS* sebesar 10,74 %. Perbedaan hasil derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol ini dapat dilihat dari teori

kerusakan otot, semakin besar kerusakan otot maka proses penyembuhan *DOMS* akan semakin lama (Wibowo, 2020). Hasil yang ditunjukkan pada kelompok yang diberi perlakuan *massage* dengan minyak gandapura (kelompok eksperimen) menunjukkan bahwa perlakuan ini dapat menyembuhkan derajat nyeri *DOMS* otot *quadriceps* lebih cepat. Hal ini bisa diterima karena, *sport massage* berpengaruh melancarkan peredaran darah, *massage* merupakan manipulasi dari struktur jaringan lunak yang diterapkan pada tubuh manusia untuk menimbulkan rasa tenang, nyaman, rileks, dan mengurangi rasa sakit (Muhaimin, 2018). Selain itu, pengaplikasian *massage* dengan bantuan minyak gandapura yang mengandung aspirin (*Acetylsalicylic Acid*) terbukti mampu menurunkan rasa nyeri *DOMS* pada otot *quadriceps*. Saat ini, aspirin (asam asetilsalisilat) adalah obat yang digunakan oleh sebagian besar orang di dunia, ini karena fungsinya sebagai antipiretik, antiinflamasi, dan analgesik (Yuniastuti et al., 2017).

*DOMS* dapat sembuh dengan sendirinya tetapi membutuhkan waktu. Gejala yang bisa muncul dalam 24 – 42 jam setelah latihan dan bisa menghilang setelah 5 – 7 hari (Lesmana, 2019). *DOMS* terjadi ketika otot melakukan kontraksi yang berlebih, sehingga otot mengalami kelelahan dan terjadi kerusakan otot. Otot yang mengalami kerusakan akan menimbulkan rasa nyeri yang dapat mengganggu aktivitas sehari – hari maupun saat berolahraga atau latihan. Oleh karena itu, penanganan *DOMS* perlu dilakukan agar dapat memulihkan kondisi otot. Proses pemulihan ini disebut dengan *recovery*. *Recovery* merupakan proses memulihkan otot atau bagian tubuh yang lain

menjadi seperti sebelum latihan. *Recovery* memiliki peran dalam regenerasi otot atau perbaikan sel otot yang rusak atau cedera (Lesmana et al., 2017).

## SIMPULAN

Berdasarkan analisis data yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa dengan pemberian *massage* dengan minyak gandapura terdapat penurunan nyeri otot *quadriceps* akibat *Delayed Onset of Muscle Soreness (DOMS)*.

Saran penelitian ini adalah *treatment massage* dengan bantuan minyak gandapura dapat digunakan oleh setiap orang untuk dijadikan sebuah alternatif pengobatan dan pemulihan cedera akibat olahraga terutama rasa nyeri otot akibat *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Boguszewski, D., Szkoda, S., Adamczyk, J. G., & Białoszewski, D. (2014). Sports mass age therapy on the reduction of delayed onset muscle soreness of the quadriceps femoris. *Human Movement, 15*(4), 234–237. <https://doi.org/10.1515/humo-2015-0017>
- Ilmawan, A. W. (2018). *Pengaruh DOMS Massage Terhadap Penurunan Nyeri dan Peningkatan Range of Motion (ROM) Serta Fungsi Pada Kasus Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) Pada Tungkai*. Yogyakarta.
- Kusumo, P., Mulyaningasih, M. F. S., & Yulianto, M. E. (2015). *Proses Inaktivasi Enzim Gaultherase Melalui Mixed-Drying Extraction untuk Pengambilan Gaultherin Sebagai Antikanker*. 1–6.
- 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), 50–59. <https://doi.org/10.31851/hon.v2i1.2464>
- Lesmana, H. S., Padli, P., & Broto, E. P. (2017). Pengaruh Recovery Aktif Dan Pasif Dalam. *JOSSAE: Journal of Sport Science and Education, 2*(2), 38–41. <https://doi.org/10.26740/jossae.v2n2.p38-41>
- Muhaimin, A. (2018). PENGARUH SPORT MASSAGE TERHADAP PENURUNAN DENYUT NADI RECOVERY ATLET FUTSAL IKIP MATRAM TAHUN 2018. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan, 2*(1), 414–418.
- Prihantoro, Y. (2018). *Prevalensi, karakteristik, dan penanganan delayed onset muscle soreness (DOMS) di Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Olahraga Universitas Negeri Yogyakarta*. Yogyakarta.
- Setiawan, A. (2015). *Sport Massage (Pijat Kebugaran) Panduan Pijat Praktis untuk Menjaga Kebugaran dan Menghilangkan Kelelahan* (1 Agustus; P. Sudarmo, ed.). Yogyakarta: Magnum Pustaka Utama.
- Triansyah, A., & Haetami, M. (2020). *Efektivitas stretching , passive activity dan VO2 max dalam mencegah terjadinya delayed onset muscle soreness Effectiveness stretching , passive activity and VO2 max prevent the delayed onset muscle soreness. 8*(1), 88–97.
- Wibowo, Y. E. (2020). *Pengaruh Sport Massage Terhadap Penurunan Nyeri Kasus Delayed Onset Muscle Soreness ( DOMS ) Pada Otot Gastrocnemius*. Semarang.
- Yuniastuti, A., Yulianto, M. E., & Hartati, I. (2017). Gaultherin Production From Gandapura Gaultheria Fragrantissima By Enzymatic Inactivation Of Gaultherase. *International Journal of Scientific & Technology Research, 6*(3), 25–31.