

**PENGARUH *VIBRATION THERAPY* TERHADAP  
PENURUNAN NYERI *DELAY ONSET MUSCLE  
SORENESS (DOMS)* PADA OTOT *HAMSTRING*:  
*NARRATIVE REVIEW***

**NASKAH PUBLIKASI**



Disusun Oleh :  
Muhammad Jihad Al Dika  
1810301160

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI S1  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS 'AISYIAH  
YOGYAKARTA  
2022**

**PENGARUH *VIBRATION THERAPY* TERHADAP  
PENURUNAN NYERI *DELAY ONSET MUSCLE  
SORENESS (DOMS)* PADA OTOT *HAMSTRING*:  
*NARRATIVE REVIEW***

**NASKAH PUBLIKASI**

Disusun oleh :  
Muhammad Jihad Al Dika  
1810301160

Telah Memenuhi Persyaratan dan disetujui Untuk Dipublikasikan  
Program Studi Fisioterapi S1 Fakultas Ilmu Kesehatan  
di Universitas Aisyiyah  
Yogyakarta

Oleh :

Pembimbing : Tyas Sari Ratna N., M.Or

Tanggal : 4 Juli 2022

Tanda tangan :



# **PENGARUH *VIBRATION THERAPY* TERHADAP PENURUNAN NYERI *DELAY ONSET MUSCLE SORENESS (DOMS)* PADA OTOT *HAMSTRING*: NARRATIVE REVIEW<sup>1</sup>**

Muhammad Jihad Al Dika<sup>2</sup>, Tyas Sari Ratna Ningrum<sup>3</sup>

Fakultas Ilmu Kesehatan Program Studi Fisioterapi Program Sarjana  
Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Jalan Siliwangi, Yogyakarta, Indonesia  
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Jalan Siliwangi,  
Yogyakarta, Indonesia  
aldikajihad@gmail.com, tyasfisio@gmail.com

## **ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Masalah yang sering terjadi ketika selesai berolahraga pada individu yang kurang melakukan aktivitas fisik salah satunya adalah *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)*. DOMS lebih banyak terjadi pada aktifitas yang banyak melakukan gerakan dengan intensitas tinggi dan dengan gerakan kontraksi eksentrik sehingga menimbulkan nyeri dan kekakuan pada otot yang berkembang selama 24-72 jam setelah melakukan aktivitas olahraga. Berdasarkan masalah yang timbul maka di butuhkan penanganan intervensi fisioterapi yang tepat berupa *vibration therapy*. **Tujuan:** Untuk mengetahui pengaruh pemberian *vibration therapy* terhadap penurunan nyeri akibat DOMS pada otot *hamstring* dengan metode *Narrative Review*. **Metode Penelitian:** Menggunakan metode *Narrative Review*, dengan mengumpulkan sepuluh artikel yang selanjutnya diidentifikasi menggunakan format PICO (*Population, Intervention, Comparison, Outcome*) serta menentukan kriteria inklusi dan eksklusi untuk selanjutnya menentukan artikel yang dipilih. Pencarian artikel yang digunakan menggunakan tiga database (*Google Scholar, PubMed* dan *Science Direct*). **Hasil Penelitian:** Berdasarkan tujuh dari sepuluh artikel penelitian tentang *vibration therapy* didapatkan hasil yang signifikan dalam menurunkan nyeri *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)*. **Kesimpulan:** Berdasarkan hasil penelitian dengan metode *narrative review* dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan bahwa ada penurunan nyeri *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)* dengan intervensi *vibration therapy*. **Saran:** *Vibration therapy* dapat dijadikan referensi fisioterapi dalam program latihan yang bertujuan untuk penurunan nyeri akibat *Delay Onset Muscle Soreness (DOMS)*.

Kata Kunci : *Vibration Therapy, Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS), Penurunan nyeri, Hamstring*

Daftar Pustaka : 27 Sumber (2012 – 2022)

---

<sup>1</sup> Judul

<sup>2</sup> Mahasiswa Program Studi Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3</sup> Dosen Program Studi Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

# THE EFFECT OF VIBRATION THERAPY ON PAIN REDUCING DELAY ONSET MUSCLE SORENESS (DOMS) ON HAMSTRING MUSCLE: NARRATIVE REVIEW<sup>1</sup>

Muhammad Jihad Al Dika<sup>2</sup>, Tyas Sari Ratna Ningrum<sup>3</sup>

Faculty of Health Sciences Physiotherapy Study Program Universitas  
'Aisyiyah Yogyakarta, Jalan Siliwangi, Yogyakarta, Indonesia  
Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Jalan  
Siliwangi, Yogyakarta, Indonesia  
aldikajihad@gmail.com, tyasfisio@gmail.com

## ABSTRACT

**Background:** The problem that often occurs after exercising in individuals who lack of physical activity is Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS). DOMS is more common in activities that involve a lot of movement with high intensity and with eccentric contraction movements, causing pain and stiffness in the muscles that develop for 24-72 hours after doing sports activities. Based on the problems that arise, it is necessary to handle appropriate physiotherapy interventions in the form of vibration therapy. **Objective:** The study aimed to determine the effect of giving vibration therapy on reducing pain due to DOMS in the hamstring muscles using the Narrative Review method. **Research Methods:** The study applied the Narrative Review method, by collecting ten articles which were then identified using the PICO format (Population, Intervention, Comparison, Outcome) and determining inclusion and exclusion criteria to further determine the selected articles. Search articles used three databases (Google Scholar, PubMed and Science Direct). **Research Results:** Based on seven out of ten research articles on vibration therapy, significant results were obtained in reducing Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) pain. **Conclusion:** Based on the results of the research using the narrative review and discussion method, it can be concluded that there is a decrease in Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) pain with vibration therapy intervention. **Suggestion:** Vibration therapy can be used as a reference for physiotherapy in an exercise program that aims to reduce pain due to Delay Onset Muscle Soreness (DOMS)..

Keywords : Vibration Therapy, Delayed Onset Muscle Soreness  
(DOMS), Pain Reduction, Hamstring

References : 27 Sources (2012 – 2022)

---

<sup>1</sup> Title

<sup>2</sup> Student of Physiotherapy Study Program, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3</sup> Lecturer of Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

## PENDAHULUAN

Aktivitas fisik adalah kegiatan yang diperoleh dari pergerakan tubuh manusia. Aktivitas fisik bisa dilakukan kapanpun dan dimanapun. Aktivitas ini juga dapat mencakup semua kehidupan manusia. "Aktivitas fisik diartikan sebagai setiap gerakan dari anggota tubuh manusia yang diperoleh dari otot-otot dan aktivitas tersebut membutuhkan energi" jelas WHO. Aktivitas fisik adalah bagian dari latihan fisik. Aktivitas fisik yang sudah direncanakan dilakukan secara berulang dimana manfaatnya meningkatkan kesegaran tubuh adalah latihan fisik. Latihan fisik juga merupakan bagian dari olahraga fisik (Kristanti Ch N, 2012).

Olahraga adalah serangkaian gerak yang teratur dan terencana untuk memelihara gerak dan meningkatkan kemampuan gerak. Olahraga bertujuan untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan jasmani, rohani dan sosial. Kelelahan otot terjadi karena otot berkontraksi lama dan kuat. Kelelahan diakibatkan dari ketidak mampuan proses kontraksi dan metabolisme serabut-serabut otot untuk terus memberikan hasil kerja yang sama (Rakasiwi. A.M, 2014).

Salah satu kelompok yang jarang melakukan aktifitas fisik adalah remaja, dimana pada usia remaja ini 17 - 25 tahun (WHO, 2018) khususnya mahasiswa di sibukkan dalam mengembangkan potensi dan jati diri mereka sehingga tak jarang jika banyak mahasiswa yang aktif dalam kegiatan- kegiatan instansi, kegiatan dimasyarakat bahkan mengikuti kegiatan pengembangan diri baik akademis dan non akademis. Oleh karena itu, akibat tuntutan peran dan kegiatan sehari-hari, seperti *sedentary lifestyle* dapat berakibat pada keluhan dan masalah-masalah gangguan gerak.

Secara global tingkat aktivitas fisik orang dewasa pada tahun 2016 didapatkan bahwa 23% pria dan 32% wanita yang berusia di atas 18 tahun memiliki aktivitas fisik yang kurang aktif. Selama 15 tahun terakhir, tingkat aktivitas fisik yang tidak cukup tidak membaik yaitu pada tahun 2001 sebesar 28.5% dan pada tahun 2016 masih sebesar 27.5% (WHO, 2020). Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018, tercatat penduduk Indonesia yang berusia lebih dari 10 tahun yang kurang melakukan aktivitas fisik jumlahnya sebanyak 33,5% dan proporsi aktivitas fisik yang tergolong kurang aktif di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) memiliki proporsi penduduk usia >10 tahun yang jenis aktivitas fisiknya "kurang aktif" sebesar 25,8%.

Masalah yang sering terjadi ketika selesai berolahraga pada individu yang kurang melakukan aktivitas fisik salah satunya adalah *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)*. *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)* adalah nyeri otot dan kekakuan yang berkembang selama 24-72 jam setelah melakukan aktivitas olahraga (Zondi et al. 2015). Mekanisme terjadinya DOMS dapat dikaitkan dengan adanya stimulasi nyeri yang disebabkan dengan adanya pembentukan asam laktat, kekakuan otot, kerusakan jaringan ikat, kerusakan otot, peradangan, dan lain-lain. Berbagai teori tentang DOMS menunjukkan bahwa DOMS merupakan penumpukan asam laktat, kejang otot, kerusakan jaringan ikat, kerusakan otot mekanis, inflamasi seluler dan enzim (Contro et al. 2016). DOMS lebih banyak terjadi pada olahraga yang banyak melakukan gerakan dengan intensitas tinggi dan dengan gerakan kontraksi eksentrik (otot harus menahan beban serta harus melakukan kontraksi dalam keadaan memanjang) sehingga terjadi robekan



mikroskopis karena kompensasi dari pembebanan yang ada (Sethi, 2012).

Fisioterapi memiliki peranan penting dalam pengutamaan pelayanan pengembangan dan pemeliharaan melalui pendekatan promotif dan preventif tanpa mengesampingkan pemulihan dengan pendekatan kuratif dan rehabilitatif. Seperti yang tercantum dalam PERMENKES nomor 65 tahun 2015, pasal 1 ayat 2 : "fisioterapi adalah bentuk pelayanan kesehatan yang ditujukan kepada individu atau kelompok untuk mengembangkan memelihara dan memulihkan gerak dan fungsi sepanjang rentan kehidupan dengan menggunakan penanganan secara manual, peningkatan gerak, peralatan (fisik, elektroterapeutik dan mekanis), pelatihan fungsi dan komunikasi)". Salah satu kompetensi fisioterapi adalah merancang sebuah perencanaan latihan yang bisa dipergunakan untuk meningkatkan kemampuan fisik serta mengurangi resiko terjadinya cedera.

*Vibration therapy* merupakan terapi yang ditransmisikan dengan getaran yang melalui mekanisme yang ditandai dengan gelombang oscillatory (Kamandani *et al.*, 2013). Ketika getaran ditransmisikan dengan memanfaatkan *vibration therapy*, mesin getaran akan mengaktifkan secara mekanis otot dengan memunculkan aktivasi *neuromuscular* atau reflek dari otot yang menginduksi aktifasi *spindle fibers muscle* yang diperantai oleh jalur *monosynaptic* dan *polysynaptic* memberikan stimulus yang menyebabkan otot-otot di tubuh yang mengalami nyeri akibat *Delayed Onset Muscle Soreness* (DOMS) terus-menerus berkontraksi yang dikenal sebagai *Tonic Vibration Reflex* (TVR) dan rileks sehingga mengurangi ambang batas nyeri (Garrett C. Jones, 2021).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka sangatlah perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh penggunaan *vibration therapy* terhadap penurunan nyeri *Delayed Onset Muscle Soreness* (DOMS) pada otot hamstring untuk mengetahui bahwa modalitas *vibration therapy* efektif digunakan untuk penurunan nyeri DOMS.

## METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode PICO yang di gunakan untuk membantu pencarian literatur. PICO merupakan metode pencarian literatur yang menggunakan akronim dari 4 komponen. P : (*Population, Patient, Problem*), I : (*intervention*), C : (*comparison*), O : (*outcome*).

Pada penelitian ini menggunakan metode *narrative review*. Terdapat beberapa langkah yang dilakukan dalam penelitian diantaranya:

1. Mengidentifikasi pertanyaan *narrative review* dengan PICO
2. Mengidentifikasi kata kunci Membuat strategi pencarian dalam 3 database yaitu *PubMed, Google Scholar*, dan *Science Direct*.
3. Menentukan kriteria inklusi yaitu: Artikel yang di publish full text, Artikel dalam bahasa inggris dan bahasa Indonesia, Artikel yang diterbitkan 10 tahun terakhir (2012-2022), Artikel yang membahas pengaruh pemberian *vibration therapy* terhadap penurunan nyeri akibat DOMS pada otot *hamstring* yang ditinjau dengan metode *Narrative Review*.
4. Melakukan pencarian jurnal.
5. Membuat data charting. Semua jurnal yang dipilih dimasukkan dalam suatu tabel yang berisi tujuan penelitian, negara penerbit, jenis penelitian, jumlah sampel, teknik

pengumpulan data, dan hasil dari penelitian.

## HASIL

Hasil pencarian artikel melalui database didapatkan 10 artikel yang dipilih berasal dari 3 database yang dipakai yaitu *pubmed*, *sciencedirect* dan *google scholar*. 10 artikel ini berasal dari berbagai negara seperti Inggris, Amerika Serikat, India, Spanyol, Jerman, Iran, Korea Selatan. Jumlah subjek dari semua artikel yang diambil sebanyak 255 orang. Alat ukur yang digunakan dalam 10 artikel diantaranya *Visual Analogue Score (VAS)* dan *Pressure-Pain Threshold (PPT)*.

## PEMBAHASAN

Pada beberapa literature yang dipilih dalam penelitian ini tidak hanya membahas tentang penurunan nyeri *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)*, akan tetapi juga membahas hal lain seperti pada artikel (1) yang membahas tentang pengaruh *Vibration Therapy* pada pemulihan nyeri *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)*, *isometric strength*, dan kekakuan *stiffness bicep brachii* dan artikel (9) pengaruh *vibration therapy* pada pemulihan nyeri *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)*, *flexibility*, dan *power*.

Pada hasil penelitian literatur diatas ditemukan berbagai macam pemberian dosis intervensi yang diberikan kepada responden masing-masing penelitian. Pada artikel (1) dosis yang diberikan 15-18 Hz, artikel (2) dosis yang diberikan 30 Hz, artikel (3) dosis yang diberikan 50 Hz, artikel (4) dosis yang diberikan 12 Hz, artikel (5) dosis yang diberikan 120 Hz, artikel (6) dosis yang diberikan 30-50 Hz, artikel (7) dosis yang diberikan 60 Hz, artikel (8) dosis yang diberikan 35 Hz, artikel (9) dosis yang diberikan 20-35 Hz,

artikel (10) dosis yang diberikan 40-50 Hz. Frekuensi ini menyebabkan perpindahan massa terbesar yaitu otot. Frekuensi resonansi ini akan mengaktifkan otot paling besar dan karena itu memiliki efek *vibration* paling signifikan pada otot responden sehingga peningkatan dalam aliran darah yang meningkatkan *blood flow* dan *lymph flow*, dapat mengurangi edema, iskemia atau akumulasi zat yang secara langsung atau tidak langsung akan membantu mengurangi rasa sakit dan nyeri otot.

*Vibration Therapy* terbukti dalam menurunkan nyeri akibat *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)* sebagaimana telah dinyatakan berdasarkan artikel-artikel yang telah di review. *Vibration therapy* merupakan terapi yang ditransmisikan dengan getaran yang melalui mekanisme yang di tandai dengan gelombang *oscillatory* (Raheleh Kamandani et al, 2015). Ketika getaran ditransmisikan dengan memanfaatkan *vibration therapy*, mesin getaran akan mengaktifkan secara mekanis otot dengan memunculkan aktivasi *neuromuscular* atau reflek dari otot yang menginduksi aktifasi *spindle fibers muscle* yang diperantai oleh jalur *monosynaptic* dan *polysynaptic* memberikan stimulus yang menyebabkan otot-otot di tubuh yang mengalami nyeri akibat *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)* terus-menerus berkontraksi yang dikenal sebagai *Tonic Vibration Reflex (TVR)* dan rileks sehingga mengurangi ambang batas nyeri (Garrett C. Jones, 2021). *Vibration therapy* akan memengaruhi tubuh manusia dengan cara tertentu misalnya mengubah elastisitas pembuluh darah, meningkatkan aliran darah ke sirkulasi perifer, meningkatkan suplai darah ke kulit, merangsang sirkulasi limfatik, menghilangkan rasa sakit, meningkatkan elastisitas *tendon* dan *fascia*,

meningkatkan kekuatan dan fleksibilitas otot, mendukung metabolisme, merilekskan seluruh organisme, dan meningkatkan kinerja otot rangka dan perkembangan fungsional morfologis serat otot dalam pemulihan cedera (Uher, 2018).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan metode *narrative review* dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan bahwa ada penurunan nyeri *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)* dengan intervensi *vibration therapy* yang ditinjau dengan metode *narrative review*.

## SARAN

### 1. Bagi Profesi Fisioterapi

Hasil *narrative review* ini mampu menambah referensi fisioterapis dalam membuat rencana terapi latihan untuk mengurangi nyeri akibat *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)*.

### 2. Bagi Olahragawan

Hasil *narrative review* ini mampu menambah wawasan pengetahuan terkait dengan treatment yang dapat digunakan untuk mengurangi nyeri akibat *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)*.

### 3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian dengan menggunakan intervensi yang berbeda dengan menggunakan alat ukur yang berbeda dan menambah kriteria untuk dikendalikan dengan mencari faktor-faktor variable yang digunakan dan diharapkan penelitian selanjutnya lebih dipublikasikan terkait bagaimana program tersebut dilakukan secara lebih rinci dan lengkap.

## DAFTAR PUSTAKA

Cochrane, D.J., (2017). Effectiveness of using wearable vibration therapy to alleviate muscle soreness. *European journal of*

*applied physiology*, 117(3), pp.501-509.

Cyr, M. P., Bourbonnais, D., Pinard, A., Dubois, O., & Morin, M. (2016). Reliability and convergent validity of the algometer for vestibular pain assessment in women with provoked vestibulodynia. *Pain Medicine*, 17(7), 1220-1228.

Ferrari, R. (2015). Writing narrative style literature reviews. *Medical Writing*, 24(4), 230-235.

Fuller, J.T., Thomson, R.L., Howe, P.R. and Buckley, J.D., (2015). Vibration therapy is no more effective than the standard practice of massage and stretching for promoting recovery from muscle damage after eccentric exercise. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 25(4), pp.332-337.

Hanna, H. (2018). *Kajian literatur: reliabilitas dan validitas penggunaan skala nyeri flacc (face, legs, activity, cry and consolabilty) bagi pasien pediatrik usia 1-5 tahun= literature review: realibility and validity of flacc (face, legs, activity, cry and consolabilty) pain scale use for pediatric patient 1-5 years old* (Doctoral dissertation, Universitas Pelita Harapan).

Harlinda, 2014. *Delayed onset Muscle Soreness*. Jakarta : LPP FKUI.

Hartono, S., Widodo, A., Wismanadi, H., & Hikmatyar, G. (2019). The effects of roller massage, massage, and ice bath on lactate removal and delayed onset



- muscle soreness. *Sport Mont*, 17(2), 111-114.
- Hidayah, I. (2018). Peningkatan Kadar asam laktat dalam darah sesudah bekerja. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 7(2), 131-141.
- Jones, G. C., Blotter, J. D., Smallwood, C. D., Eggett, D. L., Cochrane, D. J., & Feland, J. B. (2021). Effect of Resonant Frequency Vibration on Delayed Onset Muscle Soreness and Resulting Stiffness as Measured by Shear-Wave Elastography. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(15), 7853.
- Kementerian Kesehatan RI. 2013. Riset Kesehatan Dasar: Riskesdas 2013. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI, Jakarta
- Kosar, A. C., Candow, D. G., & Putland, J. T. (2012). Potential beneficial effects of whole-body vibration for muscle recovery after exercise. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(10), 2907-2911.
- Kristanti, M. (2012). Kondisi Fisik Kurang Gerak Dan Instrument Pengukuran. *Media Litbang Kesehatan*. 12 (1) : 1 – 5.
- Manimmanakorn, N., Ross, J.J., Manimmanakorn, A., Lucas, S.J. and Hamlin, M.J., (2015). Effect of whole-body vibration therapy on performance recovery. *International journal of sports physiology and performance*, 10(3), pp.388-395.
- Marin, P.J., Zarzuela, R., Zarzosa, F., Herrero, A.J., Garatachea, N., Rhea, M.R. and García-López, D., (2012). Whole-body vibration as a method of recovery for soccer players. *European Journal of Sport Science*, 12(1), pp.2-8.
- Mirawati, D. And Leni, A. S. (2018). Manfaat Ice Compress Terhadap Penurunan Nyeri Akibat Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) pada Otot Gastrocnemius, The 7th University Research Colloquium 2018 STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta
- Parwata, I. M. (2015). Kelelahan Dan Recovery Dalam Olahraga. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, Volume 1 : Hal. 2 – 13, Juni 2015
- Pearcey, G. E., Bradbury-Squires, D. J., Kawamoto, J. E., Drinkwater, E. J., Behm, D. G., & Button, D. C. (2015). Foam rolling for delayed-onset muscle soreness and recovery of dynamic performance measures. *Journal of athletic training*, 50(1), 5-13.
- Rakasiwi, A. M. (2014). Aplikasi Ice Massage Sesudah Pelatihan Lebih Baik Mengurangi Terjadinya DOMS Daripada Tanpa Pemberian Ice Massage Pada Otot Hamstring. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi, Ikatan Fisioterapi Indonesia*, hal, 25-36.
- Riskesdas, K. (2018). Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 44(8), 1-200.

- Sari, R. S., Masitho, S., & Lestari, D. E. G. (2021). Pengaruh Pemberian Kurkumin Dalam Meringankan Gejala Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) Setelah Aktivitas Eksentrik. *Jurnal MensSana*, 6(1), 31-37.
- Sari, Suriani (2016). Mengatasi doms setelah olahraga, Dosen IKIP PGRI PONTIANAK, Motion, Volume VII, No.1, Maret 2016.
- Sethi V. (2012). Literature Review of Management of Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS). International journal of Biological and Medical Research. Int J Biomed Res. 2013; 3 (1) : 1469-1475
- Suroso, J. S. (2020) Literature review II (Jarot S. Suroso) – MMSI BINUS University, Binus University. Available at: <https://mmsi.binus.ac.id/2020/10/24/literature-review-ii-jarot-s-suroso/> (Accessed: 24 March 2021).
- Timon, R., Tejero, J., Brazo-Sayavera, J., Crespo, C. and Olcina, G., (2016). Effects of whole-body vibration after eccentric exercise on muscle soreness and muscle strength recovery. *Journal of physical therapy science*, 28(6), pp.1781-1785.
- Uher, I., Pasterczyk, A., Bigosińska, M., & Švedová, M. (2018). Vibration therapy and its influence on health. *Biomed. J. Sci. Tech. Res*, 6, 3-7.
- Uher, I., Pasterczyk, A., Bigosińska, M., & Švedová, M. (2018). Vibration therapy and its influence on health. *Biomed. J. Sci. Tech. Res*, 6, 3-7.
- Veqar, Z., & Imtiyaz, S. (2012). Effect of vibration in prevention of delayed onset muscle soreness: a recent update. *Journal of Physiotherapy & Sports Medicine*, 1(2), 75-85.
- Visconti, et al. (2020). Comparison of the effectiveness of manual massage, long- wave iathermy, and sham long-wave diathermy for the management of delayed-onset muscle soreness: a randomized controlled trial, Visconti et al. *Archives of Physiotherapy* (2020) 10:1 <https://doi.org/10.1186/s40945-019-0073-4>
- World Health Organization. (2013). Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020. World Health Organization.
- Zhang, Li, et al. (2014). "Effect of whole-body vibration exercise on mobility, balance ability and general health status in frail elderly patients: a pilot randomized controlled trial." *Clinical Rehabilitation* 28.1 (2014): 59-68.
- Zhu, Ya-qiong, et al. (2019) "Tai Chi and whole-body vibrating therapy in sarcopenic men in advanced old age: a clinical randomized controlled trial." *European journal of ageing* 16.3 : 273-282.