

***NARRATIVE REVIEW : EFEKTIVITAS PILATES
EXERCISE TERHADAP PENURUNAN NYERI
PADA CHRONIC NONSPECIFIC
LOW BACK PAIN***

NASKAH PUBLIKASI



Disusun Oleh :
Indriani Hasan
1810301044

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

NARRATIVE REVIEW: EFEKTIVITAS PILATES EXERCISE TERHADAP PENURUNAN NYERI PADA CHRONIC NONSPECIFIC LOW BACK PAIN

NASKAH PUBLIKASI

**Disusun oleh:
INDRIANI HASAN
1810301044**

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Dipublikasikan

Program Studi Fisioterapi
Fakultas Ilmu Kesehatan
di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Oleh:

Pembimbing

: DITA KRISTIANA, S.ST., MHKes

30 Agustus 2022 17:21:59



NARRATIVE REVIEW : EFEKTIVITAS PILATES EXERCISE TERHADAP PENURUNAN NYERI PADA CHRONIC NONSPECIFIC LOW BACK PAIN¹⁾

Indriani Hasan²⁾, Dita Kristiana, S.ST, MH³⁾
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
indriyanihasan26@gmail.com , ditakristiana@unisayogya.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang : *Low Back Pain* (LBP) merupakan salah satu gangguan muskuloskeletal yang paling umum dan dapat terjadi pada siapa saja. Berdasarkan durasinya *low back pain* diklasifikasikan menjadi 3 fase yaitu akut, sub-akut dan kronis. *Chronic low back pain* (CLBP) adalah sindrom nyeri kronis di daerah punggung bawah yang telah berlangsung selama 3 bulan. Secara garis besar *Chronic non-specific low back pain* adalah ketegangan, rasa sakit dan kaku di bagian punggung bawah yang dimana tidak memungkinkan untuk diidentifikasi secara spesifik penyebab dari nyeri dan nyeri yang dirasakan sudah berlangsung selama 3 bulan atau lebih. **Tujuan :** Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas *pilates exercise* terhadap penurunan nyeri pada *chronic non-specific low back pain*. **Metode :** Metode penelitian ini menggunakan metode *narrative review* dengan penelusuran 12 jurnal penelitian terdahulu yang memiliki persamaan topik dalam waktu terbit tahun 2012-2022. Penelusuran jurnal dilakukan melalui *Google Scholar*, *PubMed*, *ScienceDirect*. **Hasil :** Hasil penelitian ini menunjukkan *pilates exercise* efektif dalam menurunkan nyeri pada *chronic non-specific low back pain*. Hal ini dikarenakan dari 12 artikel penelitian yang telah direview menunjukkan bahwa *p-value pilates exercise* adalah $P < 0,05$. **Kesimpulan :** *Pilates exercise* terbukti efektif terhadap penurunan nyeri pada *chronic non-specific low back pain* dibandingkan dengan jenis *exercise* lainnya.

Kata Kunci : *Chronic Nonspecific Low Back Pain*, *Pilates Exercise*, Nyeri
Keputusan : 2012-2022

Keterangan :

¹⁾Judul Skripsi

²⁾Mahasiswa Program studi S1 Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³⁾Dosen Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

A NARRATIVE REVIEW: THE EFFECTIVENESS OF PILATESEXERCISE IN REDUCING PAIN IN CHRONIC NONSPECIFIC LOW BACK PAIN ¹⁾

Indriani Hasan²⁾, Dita Kristiana, S.ST, MH³⁾
Faculty of Health Sciences Physiotherapy Studi Program Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta, Jalan Siliwangi, Yogyakarta, Indonesia
Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Jalan Siliwangi,
Yogyakarta, Indonesia
indriyanihasan26@gmail.com , ditakristiana@unisayogya.ac.id

ABSTRACT

Background: Low back pain (LBP) is a common musculoskeletal disorder that can affect anyone. Low back pain is classified into three phases based on its duration: acute, sub-acute, and chronic. Chronic low back pain (CLBP) is a three-month-long pain syndrome in the lower back area. Chronic non-specific low back pain is defined as tension, pain, and stiffness in the lower back for which no specific cause can be identified and which has been felt for three months or more. **Objective:** This research aims to determine the effectiveness of pilates exercise in reducing pain in chronic non-specific low back pain. **Method:** This study used the narrative review method, tracing 12 previous research journals that published on the same topic between 2012 and 2022. Journal searches were conducted through Google Scholar, PubMed, ScienceDirect. **Result:** According to the findings of this study, pilates exercise is effective in reducing pain in chronic non-specific low back pain. This is because the p-value of pilates exercise is $P < 0.05$ in the 12 research articles that have been reviewed. **Suggestion:** Pilates exercise has been shown to be more effective than other types of exercise in reducing pain in chronic non-specific low back pain.

Keywords : Chronic Nonspecific Low Back Pain, Pilates Exercise, Pain

References : 2012-2022

¹⁾Title

²⁾Student of Physiotherapy Program, Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³⁾Lecturer of Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

PENDAHULUAN

Low Back Pain (LBP) merupakan salah satu gangguan muskuloskeletal yang paling umum dan dapat terjadi pada siapa saja.

Menurut *International Classification of Disease*, LBP didefinisikan sebagai nyeri akut atau kronik di tulang belakang lumbal atau daerah sakral yang mungkin terkait dengan *Strain* pada otot, *sprain* pada ligamen, pergeseran *diskus intervertebralis*, atau gangguan lainnya (Delitto *et al.*, 2012).

Berdasarkan durasinya *low back pain* diklasifikasikan menjadi 3 fase yaitu akut, sub-akut dan kronis. *Low back pain* akut terjadi selama 0 – 6 minggu, sub-akut terjadi 6 – 12 minggu dan nyeri kronis terjadi lebih dari 12 minggu (Yamato *et al.*, 2016).

Nyeri punggung bawah kronik (NPBK) atau *chronic low back pain* (CLBP) adalah sindrom nyeri kronis di daerah punggung bawah yang telah berlangsung selama 3 bulan. Nyeri kronis ini bisa menjadi kondisi yang sangat mengganggu yang dapat menurunkan kualitas hidup, dan menjadi masalah bagi banyak orang di berbagai negara, serta menyebabkan banyak kerugian (Alemanno *et al.*, 2019).

Adapun berdasarkan patofisiologi LBP dibagi menjadi *specific* dan *nonspecific*. *Specific* LBP berupa gejala yang disebabkan oleh mekanisme patologi yang spesifik, seperti *hernia nucleus pulposus* (HNP), infeksi, *osteoporosis*, fraktur, atau tumor. Sedangkan *non-specific low back pain* berupa gejala yang penyebab nyerinya tidak jelas. *Non-specific* LBP termasuk *myofascial syndrome*, *muscle spasme*, *mechanical LBP*, *back sprain* dan *back strain*. (Abdullah, 2012).

Prevalensi nyeri punggung bawah di seluruh dunia menunjukkan

bahwa 33% dari populasi di negara berkembang menderita nyeri persisten. Di Inggris, sekitar 17,3 juta orang mengalami nyeri punggung, di mana sekitar 1,1 juta di antaranya lumpuh, 26% orang dewasa Amerika dilaporkan mengalami LBP setidaknya satu hari dalam durasi tiga bulan. Data epidemiologi mengenai *Low Back Pain* di Indonesia belum ada, namun insiden berdasarkan kunjungan pasien beberapa rumah sakit di Indonesia berkisar antara 3-17% (Harahap *et al.*, 2019).

Apabila dalam waktu lebih dari 3 bulan belum terjadi penyembuhan, maka akan berlanjut menjadi LBP kronik yang akan mempunyai prognosis yang buruk. Hal tersebut akan menyebabkan terjadinya disabilitas yang kronik pada pasien sehingga dapat menurunkan kualitas hidup dan kemampuan pasien dalam menjalani kehidupan sehari-hari (Ye *et al.*, 2017).

Adapun upaya pemerintah dalam hal tersebut yaitu terdapat dalam Permenaker No.5 Tahun 2018 tentang keselamatan dan kesehatan lingkungan kerja. Upaya yang dimaksud adalah dalam rangka pengendalian faktor ergonomi yang dapat menyebabkan nyeri punggung bawah.

Pilates adalah sistem latihan yang berfokus untuk meningkatkan kekuatan tanpa usaha yang berlebihan, meningkatkan fleksibilitas dan kelincahan serta membantu mencegah cedera, *pilates exercise* bertujuan untuk mengobati *low back pain* dengan cara melatih kembali otot yang mengalami disfungsi, latihan ini ditunjukkan hampir pada seluruh rentang usia yang menderita *low back pain* (Manurung, 2012).

Mekanisme latihan pilates dalam menurunkan nyeri pada *chronic low back pain* adalah dengan memberikan stimulasi aktivasi *golgi tendon organ*.

Aktivasi ini menginhibisi sistem spinal, dengan daya tahan otot yang baik maka akan memperbaiki postur dan menurunkan nyeri pada keluhan *chronic low back pain* (Setyaningsih, 2013).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Narrative review* dengan strategi pengumpulan data menggunakan metode pencarian kata kunci PICO. PICO merupakan kerangka kerja yang digunakan sebagai strategi pencarian *literature* bagi tenaga kesehatan. Terdapat empat komponen dalam kata kunci PICO, yaitu; P (*population, patient, problem*), I (*intervention*), C (*comparison*), dan O (*outcome*) (Sari *et al.*, 2015).

Database yang digunakan sebagai sumber pencarian artikel utama dalam penelitian ini yaitu: *Google Scholar, Pubmed, dan Sciencedirect*. Adapun kriteria inklusi dari penelitian ini yaitu :

- a. Artikel nasional & internasional
- b. Artikel yang di *publish full text*
- c. *Research Article (a randomized controlled trial)*
- d. Artikel yang diterbitkan 10 tahun terakhir (2012-2022)
- e. Artikel yang berhubungan dengan manusia
- f. Artikel yang diterbitkan dalam Bahasa Indonesia dan bahasa inggris
- g. Artikel yang berhubungan dengan efektivitas *pilates exercise* terhadap penurunan nyeri pada *chronic non-specific low back pain*

Sedangkan kriteria eksklusi pada penelitian ini yaitu : Artikel yang di *publish* berbayar, Artikel yang di *publish* dalam bentuk opini dan Artikel yang menggunakan judul bahasa inggris atau bahasa indonesia tapi dengan penjelasan selain bahasa inggris atau bahasa Indonesia.

HASIL

Hasil penelitian ini menunjukkan *pilates exercise* terbukti efektif dalam menurunkan nyeri pada *chronic non-specific low back pain*. Hal ini dikarenakan dari 12 artikel penelitian yang telah direview menunjukkan bahwa *p-value pilates exercise* adalah $P < 0,05$.

PEMBAHASAN

a. Hubungan Usia dengan *Low Back Pain*

Hasil penelitian dari artikel yang telah direview didapatkan bahwa dominan usia responden yang menderita nyeri punggung bawah dari 12 artikel tersebut mempunyai rata-rata usia antara 18-80 tahun. Seiring dengan meningkatnya usia, tulang akan mengalami degenerasi. Hal inilah yang dapat menyebabkan stabilitas pada tulang dan otot menjadi berkurang. Sehingga responden akan mudah mengalami nyeri punggung bawah. Semakin tua orang tersebut dapat mengalami penurunan elastisitas pada tulang yang menjadi pemicu timbulnya gejala *low back pain* (Utami, 2017).

b. Hubungan Jenis Kelamin dengan *Low Back Pain*

Hasil penelitian dari artikel yang telah direview menunjukkan bahwa persentase perempuan yang menderita *Low Back Pain* lebih banyak dibandingkan laki-laki. Berdasarkan teori, dalam aspek Anatomi dan fisiologis perbedaan antara wanita dan laki-laki sangat jelas nampak. Dalam aspek anatomi, otot perempuan hanya terdiri dari 35% dari tubuh, sedangkan untuk laki-laki ototnya memenuhi 45% di tubuhnya. Perbedaan anatomi inilah yang menjadikan kemampuan fisik wanita secara umum lebih rendah daripada kaum pria (Hardianto, 2013).

Sedangkan dalam aspek fisiologis yang membedakan antara wanita dan laki-laki adalah hormone estrogen. Pada wanita hormon estrogen ini berperan dalam proses kehamilan, menstruasi, penggunaan kontrasepsi dan *menopause*. Peningkatan estrogen pada proses kehamilan, dan penggunaan kontrasepsi menyebabkan terjadinya peningkatan hormon *relaxin*. Meningkatnya kadar hormon *relaxin* dapat menyebabkan terjadinya kelemahan pada sendi dan ligamen khususnya pada daerah pinggang. Itu sebabnya wanita yang sedang hamil akan cenderung mengalami nyeri punggung bawah. Selain itu proses *menopause* juga dapat menyebabkan kepadatan tulang berkurang akibat penurunan hormon estrogen ini sehingga memungkinkan terjadinya *low back pain* (Wijnhoven *et al.*, 2016; Putri, S., 2021).

Adapun ketika *menopause* hormon ini akan menurun. Penurunan hormon tersebut berpengaruh terhadap regulasi hormon kortisol yg berperan dalam menjaga kekuatan dan ketegangan otot. dengan penurunan hormon kortisol ini menyebabkan ketidakseimbangan tegangan otot terjadi akibat dari otot punggung yang memendek dan otot abdomen yang meregang, tegangan juga terasa pada jaringan *ligament* disekitar area tersebut. Perbedaan anatomi dan fisiologi inilah yang menyebabkan perempuan lebih banyak mengalami nyeri punggung bawah dibandingkan laki-laki.

c. Karakteristik Alat Ukur

Hasil penelitian menunjukkan 12 artikel yang telah direview menunjukkan bahwa terdapat 3 jenis alat ukur nyeri yang terdiri dari VAS, NRS dan *Mcgill Pain Questioner*. Alat ukur *Visual analog scale* (VAS)

merupakan alat yang paling banyak digunakan untuk menilai nyeri.

d. Karakteristik Latihan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 12 artikel yang telah direview terdapat 6 artikel yang hanya membahas mengenai pengaruh *pilates exercise* dan terdapat 6 artikel lainnya yang membandingkan pengaruh *Pilates Exercise* dengan *More Exercise* seperti *Therapeutic Exercises*, *Core Stabilization Exercises*, *Mckenzie Exercise*, *General Exercises*, *Back School Exercise* dan *Conventional Exercise*. Adapun hasil penelitian dari 6 artikel yang membandingkan pengaruh *pilates exercise* dengan *more exercise* menunjukkan bahwa *pilates exercise* jauh lebih efektif dalam menurunkan nyeri pada *chronic non-specific low back pain* dibandingkan dengan beberapa *exercise* yang telah disebutkan diatas.

e. Karakteristik Jenis Pilates

Hasil penelitian dari 12 artikel yang telah direview menunjukkan bahwa *persentase* jurnal yang menggunakan *mat pilates* lebih banyak dibandingkan dengan *apparatus pilates*.

f. Karakteristik dosis latihan

Tabel 1 Karakteristik Dosis Latihan

Kode Artikel	Durasi	Dosis
1	6 minggu	1 jam/hari, 2 kali dalam seminggu
2	8 minggu	45 menit/hari,
3	2 minggu	10 menit/hari, 8 repetisi
4	8 minggu	50 menit/hari, 2 kali seminggu
5	8 minggu	45 menit/hari, 2 kali seminggu
6	6 minggu	60 menit/hari, seminggu sekali,

		2 kali seminggu dan 3 kali seminggu
7	6 minggu	10 menit/hari
8	4 minggu	40 menit/hari, 2 kali dalam seminggu
9	6 minggu	1 jam/hari, 3 kali dalam seminggu
10	6 minggu	30 menit/hari, 2 kali dalam seminggu
11	12 minggu	60 menit/hari
12	12 minggu	45 menit/hari, 3 kali dalam seminggu

Dosis latihan sangat berpengaruh terhadap keberhasilan suatu latihan. Pada tabel diatas menunjukkan bahwa semua dosis dan durasi latihan yang digunakan pada 12 artikel tersebut terbukti efektif dalam menurunkan nyeri pada *chronic nonspecific low back pain*.

h. Efektivitas *Pilates Exercise* Terhadap Penurunan Nyeri Pada *Chronic Nonspecific Low Back Pain*

Tabel 2 Hasil Pengukuran Nyeri *Visual Analog Scale*

Penulis Artikel	Skor pre-test	Skor post-test	Nilai p
Albert Anand <i>et al.</i> , 2014	5,0	3,9	$P<0,05$
Dsa <i>et al.</i> , 2014	6,0	3,3	$P<0,001$
Natour <i>et al.</i> , 2015	5,5	2,0	$P<0,010$
Valenza <i>et al.</i> , 2017	8,1	5,2	$P=0,033$
Helen, 2017	3,8	1,5	$P=0,036$
Agarwal & Aggarwal, 2017	5,7	2,4	$P<0,01$

Askari <i>et al.</i> , 2020	5,1	2,1	$P=0,001$
Mesa <i>et al.</i> , 2020	6,5	4,7	$P=0,001$
Manikandan <i>et al.</i> , 2021	6,5	1,5	$P<0,001$

Tabel 3 Hasil Pengukuran Nyeri *Numeric Rating Scale*

Penulis Artikel	Skor pre-test	Skor post-test	Nilai p
Miyamoto <i>et al.</i> , 2013	6,6	3,1	$P<0,001$

Penulis Artikel	Durasi latihan	Skor pre-test	Skor post-test	Nilai p
Miyamoto <i>et al.</i> , 2018	1x/minggu 2x/minggu 3x/minggu	6,1	4,0	$P<0,01$

Tabel 4 Hasil Pengukuran Nyeri *McGill Pain Questionnaire*

Penulis artikel	Skor pre-test	Skor post-test	Nilai p
Dehkordi <i>et al.</i> , 2017	9,7	6,3	$P<0,001$

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa *pilates exercise* efektif dalam menurunkan nyeri pada *chronic non-specific low back pain*. Hal ini dikarenakan dari 12 artikel penelitian yang telah direview menunjukkan bahwa *p-value pilates exercise* adalah $P<0,05$. Adapun skor pre test dan skor

post test pada tabel diatas merupakan skor rerata dari semua sampel penelitian.

Adapun perbedaan jenis *pilates* dan dosis yang disebutkan pada 12 artikel yang telah di review menunjukkan hasil yang signifikan dalam pengurangan nyeri pada *chronic non specific low back pain*. hal ini karena *pilates* merupakan jenis latihan yang berfokus menguatkan otot-otot inti dalam tubuh. Dimana otot inti merupakan serangkaian otot kompleks yang membentang mulai dari otot dada bawah, perut, punggung, hingga otot pada bagian sekitar panggul. Otot inti ini berperan menstabilkan dan melindungi tulang belakang dan tergabung dalam hampir setiap gerakan tubuh manusia. Ketika otot inti kuat maka akan membuat postur tubuh menjadi lebih baik, menghindari nyeri pada punggung, serta meningkatkan fleksibilitas. Saat kekuatan inti meningkat maka otot-otot ini akan bekerja dengan otot-otot lain yang lebih dangkal untuk melakukan gerakan-gerakan tubuh menjadi lebih baik dan ringan. Jika tulang belakang dalam posisi benar dan stabil maka dapat menahan beban dengan baik sehingga tubuh bisa bergerak dengan efisien dan bebas.

Adapun kedua Jenis *pilates* yang telah disebutkan terbukti efektif dalam menurunkan nyeri pada kasus ini, akan tetapi pemilihan jenis *pilates* perlu diperhatikan dan disesuaikan dengan kondisi pasien agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan. Sehingga ketika *pilates exercise* dilakukan secara teratur dan dengan gerakan yang benar maka akan menimbulkan efek yang signifikan dalam penurunan nyeri pada *chronic non specific low back pain*.

Pengaruh *pilates exercise* dalam menurunkan nyeri pada kasus ini adalah

ketika responden melakukan *pilates exercise* dengan benar maka akan menimbulkan peregangan pada otot inti, dimana peregangan atau *stretching* yg terjadi secara perlahan-lahan akan menstimulus *golgi tendon organ* (Setyaningsih, 2013). Sinyal dari *golgi tendon organ* ini kemudian dihantarkan ke *medula spinalis* untuk menyebabkan efek refleksi pada otot yang bersangkutan. Efek inhibisi dari *golgi tendon organ* menyebabkan rileksasi seluruh otot secara tiba-tiba. Efek inhibisi terjadi pada waktu kontraksi atau regangan yang kuat pada suatu tendon. Keadaan ini menyebabkan suatu refleksi seketika yang menghambat kontraksi otot serta tegangan dengan cepat berkurang. Bila penyebaran tegangan meluas maka *golgi tendon organ* melaju dan menimbulkan rileksasi otot. ketika terjadi kontraksi dan relaksasi otot akan menyebabkan tidak ada lagi perbedaan tegangan dalam otot yang menekan *nociceptor* sehingga *nociceptor* tidak terangsang untuk menimbulkan nyeri (Dougherty & Kiehn, 2013).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dari 12 jurnal yang telah direview didapatkan kesimpulan bahwa *pilates exercise* terbukti efektif terhadap penurunan nyeri pada *chronic nonspecific low back pain* dibandingkan dengan jenis *exercise* lainnya. Hal ini dibuktikan oleh hasil *p-value* yang menunjukkan nilai $P < 0,05$. Indikator keberhasilan pemberian latihan tersebut adalah bahwa sebanyak 835 subjek penelitian menunjukkan hasil penurunan nyeri dengan menggunakan 3 macam pengukuran yakni VAS, NRS dan *McGill Pain Questionnaire*. Adapun perbedaan jenis atau metode *pilates* dan dosis yang digunakan dari 12 artikel tersebut

terbukti efektif terhadap penurunan nyeri pada *chronic non-specific low back pain*.

SARAN

1. Bagi Instansi Pendidikan
Hasil penelitian ini diharapkan menjadi bahan bacaan dan referensi di perpustakaan sebagai sarana untuk meningkatkan ilmu pengetahuan dan wawasan pada mahasiswa/i
2. Bagi Penderita *Low Back Pain*
Pilates exercise sangat dianjurkan untuk penderita *low back pain* karena dapat menurunkan nyeri.
3. Bagi Keilmuan atau Profesi Fisioterapi
Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan tenaga fisioterapi dalam menangani kasus *chronic nonspecific low back pain*.
4. Bagi Peneliti Selanjutnya
Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan referensi bagi peneliti selanjutnya dan dapat dikembangkan dengan menambah pembahasan yang lebih lengkap terkait dengan *efektivitas pilates exercise* dalam menurunkan nyeri pada *chronic nonspecific low back pain*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, F. (2012). Beda Efek antara Pemberian Latihan dengan Pendekatan Pilates dan Mc. Kenzie terhadap Penurunan Nyeri fungsional pada Penderita Nyeri Pinggang Bawah Non Spesifik. *SKRIPSI, Universitas Esa Unggul Jakarta*.
- Alemanno, F., Houdayer, E., Emedoli, D., Locatelli, M., Mortini, P., Mandelli, C., Raggi, A., & Iannaccone, S. (2019). Efficacy of virtual reality to reduce chronic low back pain: Proof-of-concept of a nonpharmacological approach on pain, quality of life, neuropsychological and functional outcome. *PLoS ONE*, *14*(5), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216858>
- Delitto, A., George, S. Z., Dillen, L. Van, Whitman, J. M., Sowa, G., Shekelle, P., Denninger, T. R., & Godges, J. J. (2012). Patellofemoral pain: proximal, distal, and local factors, 2nd International Research Retreat. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, *42*(6). <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.0301>
- Dougherty, & Kiehn. (2013). *Locomotion: Circuits and Physiology* (D. of Science (ed.)). Koralinska Institute.
- Harahap, Sahara, P., Marisdayana, Rara, & Al Hudri, M. (2019). Faktor-faktor yang berhubungan dengan keluhan Low Back Pain (LBP) pada pekerja pengrajin batik tulis di Kecamatan Pelayangan Kota Jambi Tahun 2018. *Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Harapan Ibu Jambi*.
- Hardianto, Y. (2013). *HUBUNGAN ANTARA KEKUATAN OTOT DENGAN DAYA TAHAN OTOT TUNGKAI BAWAH PADA ATLET KONTINGEN PEKAN OLAHRAGA NASIONAL XVIII KOMITE OLAHRAGA NASIONAL INDONESIA SULAWESI SELATAN*. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Manurung, N. S. A. (2012). Pilates Terhadap Peningkatan Stabilitas Lumbopelvic Exercise With Neurac Method More Effective Than Pilates To Increase of

- Lumbopelvic. *Jurnal Fisioterapi*, 12(1).
- Sari, N. P. W. P., Fernatubun, J. F. D., Mare, Y. B., & Fi, S. N. (2015). LITERATURE REVIEW: INTERVENSI KEPERAWATAN TERKINI UNTUK MENINGKATKAN PENGETAHUAN DAN TINDAKAN MASYARAKAT DALAM PENCEGAHAN/PENGENDALIAN MALARIA. *Corporate Social Responsibility and Shell in Ireland: A Thin Veneer*, 13–27. <https://doi.org/10.5848/csp.3258.00002>
- Setyaningsih, T. (2013). PENGARUH LATIHAN PILATES TERHADAP KEMAMPUAN FUNGSIONAL PADA PASIEN NYERI PUNGGUNG BAWAH KRONIK AKIBAT SPONDYLOARTHROSIS LUMBALIS DI RS. Dr. SOERADJI TIRTONEGORO KLATEN. *SKRIPSI. PROGRAM STUDI SI FISIOTERAPI. UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA*.
- Utami, N. W. (2017). Hubungan Antara Masa Kerja Dengan Tingkat Keparahan Nyeri Punggung Bawah Pada Buruh Panggul Di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. *SKRIPSI, Fakultas Kedokteran. Universitas Hang Tuah Surabaya*.
- Wijnhoven, H. A. ., C.W, H., Smit, H. A., & Picavet, H. S. J. (2016). Hormonal and Reproductive Factor are Associated With Chronic Low Back Pain and Chronic Upper Extremity Pain in Women-The MORGEN STudy. *Spine*, 31(13), 1496–1502.
- Yamato, T. P., Maher, C. G., Saragiotto, B. T., Hancock, M. J., Ostelo, R. W. J. G., Cabral, C. M. N., Menezes Costa, L. C., & Costa, L. O. P. (2016). Pilates for low back pain. *Sao Paulo Medical Journal*, 134(4), 366. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.20161344T1>
- Ye, S., Jing, Q., Wei, C., & Lu, J. (2017). Risk factors of non-specific neck pain and low back pain in computer-using office workers in China: A cross-sectional study. *BMJ Open*, 7(4). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-014914>.
- Putri, S. (2021). PENGARUH INTERVENSI PILATES EXERCISE TERHADAP PENURUNAN NYERI PADA LOW BACK PAIN: NARRATIVE REVIEW. <http://digilib.unisayogya.ac.id/5766/>