

*Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Transformasi Inovasi
untuk Peningkatan Kualitas Kesehatan dan Daya Saing Ekonomi Digital*

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN HIP IMPROVE EXERCISE TERHADAP AKTIVITAS
FUNGSIONAL LANSIA DENGAN LOW BACK PAIN MYOGENIC DI DAYCARE
LANSIA BANYUMANIK**

Amanda Ramadhan* Ragil Aidil Fitriarsi Addini* Mianti Nurriszky Sutejo*

**)Universitas Telogorejo Semarang*
Email: amandaramadhamnn09@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: *Low back pain myogenic* merupakan gangguan muskuloskeletal yang sering dialami lansia dan dapat menyebabkan penurunan aktivitas fungsional. Salah satu intervensi fisioterapi yang dapat diberikan yaitu *core stability exercise* dan *hip improve exercise*. Penelitian mengenai efektivitas pemberian intervensi sudah banyak dilakukan, namun penelitian yang meneliti dengan alat ukur aktivitas fungsional masih terbatas. **Tujuan Penelitian:** mengetahui efektivitas pemberian *hip improve exercise* terhadap aktivitas fungsional lansia dengan *low back pain myogenic*. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode *quasi eksperimental* dengan *desain pretest dan posttest* yang dilakukan di *daycare* lansia Banyumanik tanggal 31 Maret – 24 April 2026. Sampel penelitian berjumlah 28 lansia. Pengukuran aktivitas fungsional menggunakan kuisioner *Oswestry Disability Index (ODI)*. Penelitian dilakukan selama 4 minggu dengan frekuensi latihan 2 kali dalam seminggu. **Hasil:** Penelitian ini menunjukkan intervensi *hip improve exercise* memperoleh nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$) dengan *mean rank* 14,00 menggunakan uji *wilcoxon*. **Kesimpulan:** Pemberian *hip improve exercise* efektif dalam meningkatkan aktivitas fungsional lansia dengan *low back pain myogenic*.

Kata Kunci: *Hip Improve Exercise*, Aktivitas Fungsional, *Low Back Pain Myogenic*, *Oswestry Disability Index*.

ABSTRACT

Background: Myogenic low back pain is a musculoskeletal disorder commonly experienced by older adults and can lead to decreased functional activity. Physiotherapy interventions that can be provided include core stability exercise and hip improve exercise. Numerous studies have investigated the effectiveness of these interventions; however, research assessing their effects using functional activity measurement tools remains limited. **Objective:** To determine the effectiveness of hip improve exercise on the functional activity of older adults with myogenic low back pain. **Methods:** This study employed a quasi-experimental method with a pretest-posttest design conducted at the Banyumanik Elderly Daycare Center from March 31 to April 24, 2026. The study sample consisted of 28 older adults. Functional activity was measured using the Oswestry Disability Index (ODI) questionnaire. The intervention was carried out for 4 weeks with an exercise frequency of twice per week. **Results:** The findings showed that the hip improve exercise intervention achieved a significance value of 0.000 ($p < 0.05$) with a mean rank of 14.00 based on the Wilcoxon test. **Conclusion:** Hip improve exercise is effective in improving the functional activity of older adults with myogenic low back pain.

Keywords: *Hip Improve Exercise*, Functional Activity, *Myogenic Low Back Pain*, *Oswestry Disability Index*.

PENDAHULUAN

Penuaan merupakan proses alami yang terjadi pada semua makhluk hidup. Lansia adalah seseorang yang telah memasuki tahap usia lanjut, yang ditandai dengan seseorang sudah berusia 60 tahun ke atas. Menurut *World Health Organization* (WHO) tahun 2022 seseorang dapat dikatakan lanjut apabila sudah memasuki usia 60 tahun keatas. Seiring bertambahnya usia, seseorang akan mulai mengalami beberapa gangguan pada sistem tubuhnya (Adnyana *et al.*, 2022). Salah satu sistem yang mengalami gangguan adalah sistem muskuloskeletal. Disisi lain, meningkatnya usia membuat lansia mengalami degenerasi jaringan yang ditandai dengan berkurangnya stabilitas otot dan *ligament* (Mambu, 2022). Akibatnya, muncul gangguan sistem muskuloskeletal yang banyak dikeluhkan adalah *low back pain* (Manafe & Berhimon, 2022).

Low back pain merupakan keluhan yang paling sering dialami pada lansia, yang biasanya ditandai dengan timbulnya nyeri pada sekitar punggung bawah. *Low back pain* memiliki beberapa jenis, diantaranya ada *Hernia Nukleus Pulposus* (HNP), *Spondylolisthesis*, *low back pain ischialgia* dan *low back pain myogenic* (Tsaniyah *et al.*, 2023). Menurut Abdullah (2022) *low back pain myogenic* merupakan nyeri yang timbul akibat *spasme* otot punggung bawah yang dapat mengakibatkan ketidakseimbangan kerja otot sehingga bisa mengganggu aktivitas sehari-hari. *Low back pain myogenic* ditandai dengan adanya *spasme* atau *tightness* pada otot di sekitar *lower back* seperti otot *erector spine* dan otot *latissimus dorsi*, yang mengakibatkan nyeri gerak sehingga timbul kesulitan dalam melakukan aktivitas fungsional (Hasbiah *et al.*, 2024).

Kejadian *low back pain myogenic* sendiri menjadi masalah kesehatan ke 3 di dunia. Prevalensi *low back pain myogenic* menurut data dari WHO (2022) berjumlah sekitar

1,71 milyar. Sedangkan di Indonesia sendiri, prevalensi *low back pain myogenic* sebanyak 80% dari mereka yang mengalami nyeri punggung bawah (Sidarto *et al.*, 2022). Menurut data dari dinas Kesehatan provinsi Jawa Tengah pada tahun 2022, prevalensi penderita *low back pain myogenic* berjumlah 314.492 orang, yang diperkirakan lebih dari 50% berusia lebih dari 60 tahun (Susanti & Wulandari, 2024). *Low back pain myogenic* dapat mengakibatkan terganggunya aktivitas fungsional pada lansia (Satriansyah *et al.*, 2022). Dalam kehidupan sehari-hari, aktivitas fungsional yang sering dilakukan diantaranya adalah berdiri, duduk dan berjalan.

Ketika melakukan studi pendahuluan, lansia diberikan test spesifik berupa *thomas test* dan *lasegue test* guna mengetahui lansia yang mengalami indikasi *low back pain myogenic* akibat adanya *tightness* ataupun *spasme* otot area *lower back*. Pemberian kuisioner *Oswestry Disability Index* (ODI) juga digunakan untuk mengetahui seberapa parah gangguan yang timbul akibat *low back pain myogenic*. Hasilnya terdapat sebanyak 90,4% positif *low back pain myogenic*. Hasil perhitungan kuisioner *Oswestry Disability Index* (ODI) menyatakan bahwa sebanyak 30 lansia termasuk dalam kategori *mild disability*, 9 lansia termasuk dalam kategori *moderate disability* dan 13 lansia termasuk dalam kategori *no limitation*.

Seseorang yang sudah terdiagnosa *low back pain myogenic*, dapat diberikan intervensi fisioterapi. Adapun intervensi yang dapat diberikan untuk penderita *low back pain myogenic* adalah terapi latihan. Menurut Dwi Syafitri (2023) pemberian terapi latihan dianggap baik dan dapat mengurangi keluhan *low back pain myogenic*. Salah satu terapi latihan yang dapat diberikan penderita *low back pain myogenic* *hip improve exercise* (B. Kim & Yim, 2020).

Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Transformasi Inovasi untuk Peningkatan Kualitas Kesehatan dan Daya Saing Ekonomi Digital

Pada tahun 2020 Kim & Yim melakukan penelitian terkait pemberian *hip improve exercise* pada lansia dengan *low back pain myogenic*. *Hip improve exercise* merupakan jenis latihan *stretching hip* yang dimodifikasi gerakannya agar lebih nyaman dan aman untuk dilakukan pada lansia (Winter, 2021). Tujuan dari pemberian *hip improve exercise* yaitu untuk meningkatkan fleksibilitas otot-otot *hip* seperti grup otot *quadricep*, otot *hamstring* dan otot *groin* (Leem *et al.*, 2025). Menurut de Jesus (2020) fleksibilitas otot *hip* berpengaruh terhadap aktivitas fungsional pasien *low back pain*, karena jika kelompok otot *hip* tidak bekerja secara baik, maka seseorang akan kesulitan dalam mobilitasnya. Sehingga penderita *low back pain myogenic* sangat dianjurkan untuk melakukan latihan *hip improve exercise* yang dapat berpengaruh dalam meningkatkan aktivitas fungsional (Winter, 2021).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas pemberian *hip improve exercise*, terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada lansia yang mengalami *low back pain myogenic* di *daycare* lansia Banyumanik. Peneliti ingin mengetahui apakah pemberian *hip improve exercise* dapat memberikan efek terhadap peningkatan aktivitas fungsional lansia dengan *low back pain myogenic*.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di *daycare* lansia Banyumanik sejak tanggal 31 maret – 24 april 2026 dengan menggunakan desain studi *quasi eksperimental: one group pretest-posttest*. Pada awal penelitian, peneliti akan memberikan kuisi *Oswestry Disability Index* (ODI) sebagai alat ukur. Dalam grup tersebut berisi sebanyak 36. Setelah 4 minggu pemberian intervensi, penulis mengambil sampel sebanyak 28 lansia dari total populasi. 8 lansia lainnya masuk ke dalam kriteria

eksklusi dan *drop out*. Responden yang masuk kedalam kriteria eksklusi disebabkan karena memiliki gangguan lain seperti *vertigo* dan HNP, lalu masuk kedalam kriteria *dropout* karena tidak mengikuti intervensi selama 3 kali berturut-turut dan tidak mengikuti *posttest*.

Analisis data pada penelitian ini menggunakan SPSS versi 27.0 meliputi uji univariat, uji normalitas dan uji pengaruh *pre-post test* menggunakan uji *wilcoxon*. Gerakan *hip improve exercise* terdiri dari: *illiopsoas stretch*, *groin stretch with sitting* dan *modified launch stretch*. Latihan ini diberikan selama 4 minggu dengan frekuensi 2 kali seminggu (Leem *et al.*, 2025).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dari seluruh data distribusi frekuensi responden, diperoleh Gambaran karakteristik responden sebagai berikut:

Tabel 1. Karakteristik Usia Responden

Usia	<i>Hip Improve Exercise</i>	
	Total	Presentase
60-64	9	32,1%
65-69	11	39,3%
70-74	6	21,4%
75-79	2	7,1%
Total	28	100%

Berdasarkan tabel 1 mayoritas usia responden berada pada rentang usia 60-74 tahun atau menurut *World Health Organization* (WHO) termasuk kedalam kategori *elderly*. Presentase usia tertinggi berapa pada rentang usia 65-69 tahun.

Menurut Sidarto *et al* (2022) insiden *low back pain myogenic* lebih banyak dialami pada individu yang berusia lebih dari 60 tahun dan akan terus meningkat seiring bertambahnya usia. Hal tersebut juga didukung melalui penelitian yang dilakukan oleh Hasesa (2022) bahwa

seiring bertambahnya usia, akan terjadi juga proses degeneratif pada sistem muskuloskeletal nya, seperti penurunan kekuatan otot dan fleksibilitas jaringan, sehingga hal tersebut dapat menyebabkan keluhan *low back pain myogenic* yang dapat mempengaruhi aktivitas fungsional lansia.

Tabel 2. Karakteristik Jenis Kelamin Responden

JK	<i>Hip Improve Exercise</i>	
	Jumlah	Presentase
Laki-laki	0	0%
Perempuan	28	100%
Total	28	100%

Pada penelitian ini, responden kelompok didominasi oleh lansia dengan jenis kelamin Perempuan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Warsi (2021) secara fisiologis kemampuan kekuatan otot perempuan cenderung lebih rendah dibandingkan laki-laki, sehingga perempuan lebih beresiko terkena *low back pain myogenic* dibandingkan laki-laki. Apabila seseorang mengalami penurunan kekuatan otot, dapat menyebabkan penurunan dalam menopang *vertebra* sehingga beban mekanik area *lumbal* meningkat dan menyebabkan timbulnya gejala *low back pain myogenic* (Wahyuni & Sayida, 2025).

Tabel 3. Karakteristik IMT Responden

IMT	<i>Hip Improve Exercise</i>	
	Jumlah	Presentase
<18,5	4	14,3%
18,5-25	13	46,4%
>25	11	39,3%
Total	28	100%

Berdasarkan tabel 3 sebagian besar responden memiliki IMT kategori

normal. Penelitian yang dilakukan oleh Faturachman (2023) mengatakan bahwa seseorang yang termasuk ke dalam kategori *overweight* beresiko 5 kali menderita *low back pain myogenic* dibandingkan dengan seseorang yang termasuk dalam kategori IMT normal atau *underweight*. Peningkatan IMT dapat menyebabkan bertambahnya beban mekanik pada *vertebra* khususnya area *lumbal*. Beban tubuh yang berlebihan menyebabkan otot *lower back* bekerja lebih keras untuk mempertahankan posisi tubuh sehingga memicu ketegangan otot (Mambu, 2022). Didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Jaheman *et al* (2023) bahwa *low back pain myogenic* dapat terjadi akibat adanya IMT yang berlebih disertai dengan ketegangan otot area *lumbal*.

Tabel 4. Nilai ODI Responden

ODI	<i>Hip Improve Exercise</i>	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
0%-20%	-	96,4%
21%-40%	78,6%	3,6%
41%-60%	21,4%	-
Total	100%	100%

Berdasarkan tabel 4 mengenai nilai ODI yang digunakan untuk mengetahui tingkat disabilitas akibat adanya gangguan *low back pain myogenic*, hasilnya diketahui bahwa nilai *pretest* kelompok sebelum diberikan *Hip Improve Exercise* (HIE) pada rentan presentase 21%-40% diperoleh nilai sebesar 78,6% dan pada rentan 41%-60% diperoleh nilai sebesar 21,4%. Kemudian nilai *posttest* pada 0%-20% (kategori *no limitation*) diperoleh nilai 96,4% dan pada rentang 21%-40% (kategori *mild disability*) diperoleh nilai 3,6%. Tabel IV.4 menunjukan selisih skor ODI setelah diberikkan *Hip Improve Exercise* (HIE) terjadi peningkatan pada skor 0%-20% sebanyak 96,4% setelah diberikan intervensi. Skor 21%–40% terjadi penurunan sebanyak 74,8% setelah diberikan intervensi. Dan pada skor 41%–

***Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Transformasi Inovasi
untuk Peningkatan Kualitas Kesehatan dan Daya Saing Ekonomi Digital***

60% terjadi penurunan sebanyak 21,4% setelah diberikan intervensi.

Tabel 5. Uji Normalitas

Uji Normalitas	
<i>Hip Improve Exercise</i>	
<i>Pre test</i>	0,004
<i>Post test</i>	0,032

Berdasarkan tabel 5 menunjukkan bahwa data *pretest* tidak terdistribusi normal karena nilai signifikansi kedua kelompok sebesar 0,070 (>0.05) dan 0,004 (<0.05). Sementara itu, data *posttest* juga tidak terdistribusi normal dikarenakan nilai signifikansinya sebesar sebesar 0,032 (<0.05). Dapat disimpulkan bahwa, data tersebut tidak terdistribusi normal. Sehingga analisis selanjutnya dapat menggunakan uji *non-parametrik*.

Tabel 6. Uji Wilcoxon

	N	Mean Rank	Sum of Ranks	Asymp. Sig (2-tiled)
<i>Negative Ranks</i>	27	14,00	378,00	0,000
<i>Positive Ranks</i>	0	0,00	0,00	
<i>Ties</i>	1			
Total	28			

Berdasarkan hasil uji *Wilcoxon Signed Rank Test*, diperoleh *negative ranks* sebanyak 27 responden dan tidak terdapat responden pada *positive ranks*. Sedangkan *ties* terdapat 1 responden yang memiliki kesamaan pada nilai *pretest* dan *posttest*. Nilai *mean rank* sebesar 14,00 dan nilai *Sum of Ranks* sebesar 378,00. Nilai *Asymp. Sig (2-tiled)* sebesar 0,000 ($p<0.05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian latihan *hip improve exercise* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap aktivitas fungsional lansia

dengan *low back pain myogenic* yang diukur menggunakan kuisioner ODI.

Responden penelitian di dominasi oleh responden dengan jenis kelamin perempuan, IMT berada dalam kategori normal, skor *pretest* ODI berada dalam kategori *mild limitation* dan *moderate limitation*. Hal tersebut menjadi faktor yang kuat dalam meningkatkan aktivitas fungsional lansia dengan *low back pain myogenic*. Responden dengan mayoritas perempuan, lebih mudah untuk memperhatikan intruksi selama latihan, sehingga dengan keterbatasan durasi intervensi *hip improve exercise (HIE)* selama penelitian, hasilnya tetap memberikan efek baik sehingga nilai ODI dapat menurun. Responden dengan IMT normal, lebih leluasa untuk bergerak melakukan setiap gerakan intervensi *hip improve exercise (HIE)*, sehingga hasilnya lebih maksimal dan dapat menurunkan nilai ODI. Berdasarkan 2 faktor tersebut, memberikan hasil yang baik dalam penurunan nilai ODI dan meningkatkan aktivitas fungsional lansia dengan *low back pain myogenic*. Dibuktikan dengan nilai *posttest* ODI yang mengalami penurunan dari nilai *pretest* yang sangat signifikan. Nilai *posttest* kelompok 2, sebanyak 96,4% berada pada kategori *no limitation* dan 4,6% sisanya masih dalam kategori *mild limitation*, secara nilai ODI sudah sangat terlihat perubahan yang terjadi setelah pemberian intervensi. Sehingga pada kelompok 2 terdapat peningkatan aktivitas fungsional lansia dengan *low back pain* setelah diberikan intervensi *hip improve exercise (HIE)* selama 4 minggu

Secara fisiologis, *hip improve exercise* berfokus pada peningkatan kekuatan dan fleksibilitas otot pinggul dan *hip*. asarkan penelitian yang dilakukan oleh

de Jesus (2020) secara mekanik, fungsi otot pinggul juga berkaitan dengan arah gerakan pada *pelvic* ketika melakukan aktivitas fungsional. Dikarenakan penderita *low back pain myogenic* kerap mengalami gangguan *lumbopelvic rhythm* (Pizol *et al.*, 2024). Jika otot pinggul dan *hip* mengalami peningkatan kekuatan dan fleksibilitas, maka mobilisasi *hip* akan lebih baik, sehingga dapat memperbaiki *lumbopelvic rhythm* (Hatefi *et al.*, 2021). Apabila *lumbopelvic rhythm* berfungsi dengan baik, maka akan mengurangi kompensasi berlebihan pada area *lumbal* dan *vertebra* (J. H. Kim & Park, 2022). Gerakan *hip improve exercise* (HIE) seperti *iliopsoas stretch*, *groin stretch with sitting* dan *modified launch stretch* dapat membantu mengurangi nyeri dan meningkatkan mobilitas area *hip* dan *pelvic* (Santamaria, 2023). Menurut Reiman dan Matheson (2023) apabila lansia tidak merasakan nyeri dan mobilitas area *hip* berfungsi dengan baik, maka kondisi tersebut membantu mengurangi ketegangan otot dan meningkatkan kenyamanan responden saat melakukan aktivitas sehari-hari. Oleh karena itu, *hip improve exercise* dapat menjadi salah satu intervensi fisioterapi yang efektif dalam meningkatkan aktivitas fungsional lansia dengan *low back pain myogenic* (Winter, 2021).

Keterbatasan dalam penelitian ini antara lain adalah: jumlah sampel yang terbatas, waktu pemberian intervensi yang singkat, tidak ada kontrol aktivitas harian responden, dan penelitian hanya dilakukan pada 1 tempat.

PENUTUP

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan uji *wilcoxon* mendapatkan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,000, sehingga pemberian *hip improve exercise* efektif

dalam meningkatkan aktivitas fungsional lansia dengan *low back pain myogenic* yang diukur menggunakan ODI.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan evaluasi:

Pertama, diharapkan untuk penelitian selanjutnya, dapat menambah responden penelitian. Kedua, Durasi intervensi dapat ditambah lebih lama. Ketiga, Lakukan kontrol aktivitas menggunakan buku logbook harian lansia untuk mengetahui kegiatan yang dilakukan responden setiap hari. Keempat, Penelitian selanjutnya dapat dilakukan di beberapa tempat agar hasil penelitian lebih menyeluruh apabila dilakukan pada populasi dan lingkungan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. M., Nur'amalia, R., Zulvina, W. M., Adhim, Z. M., & Herdin, H. (2022). Core Strength Training Terhadap Perubahan Nyeri dan Activity Daily Living Pada Penderita Low Back Pain.
- Adnyana, I. wayan W., & Lestari Puji. (2022). Pengaruh Senam Lansia Terhadap Kemampuan Fungsional Pada Lansia Yang Mengalami Low Back Pain (Nyeri Punggung) di DEsa Leyangan Kecamatan Ungaran Timur Kabupaten Semarang.
- Alfarizi, M. (2022). Eektivitas Core Stability Exercise Terhadap Penurunan Nyeri Pada Kasus Hernia Nukleus Pulposus (Literatur Review).

***Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Transformasi Inovasi
untuk Peningkatan Kualitas Kesehatan dan Daya Saing Ekonomi Digital***

- Andini, F. (2023). Risk Factors of Low Back Pain in workers. In Workers J MAJORITY | (Vol. 4).
- Candra Susanto, P., Ulfah Arini, D., Yuntina, L., & Panatap Soehaditama, J. (2024). Konsep Penelitian Kuantitatif: Populasi, Sampel, dan Analisis Data (Sebuah Tinjauan Pustaka).
- Da, A., Santos, L., Cerqueira, R., Luna, C., Sousa, B. R., Silva, V., Ribeiro, M., Guimarães, L. A., David, I. R., Fernando, S., & Duarte, P. (2024). Physical Activity Practice And Functional Capacity In Elderly.
- De Jesus, F. L. A., Fukuda, T. Y., Souza, C., Guimarães, J., Aquino, L., Carvalho, G., Powers, C., & Gomes-Neto, M. (2020). Addition of specific hip strengthening exercises to conventional rehabilitation therapy for low back pain: a systematic review and meta-analysis.
- Dwi Syafitri, R., Rahmanto, S., Yulianti, A., Studi Fisioterapi, P., & Ilmu Kesehatan, F. (2023). Aktivitas Fisik Baik dengan Risiko Kejadian Low Back Pain Pada Lansia Yang Obesitas Good Physical Activity with the Risk of Low Back Pain in Obese Elderly.
- Efendi, A., Pradit, A., Deo Fau Pendidikan Sarjana, Y. S., Studi Fisioterapi, P., Kesehatan, F., & Ilmu Kesehatan, I. (2024). Core Stability Exercise and William Flexion Exercise are Effective for Improving Lumbar Muscle Flexibility
- Faturachman, R. (2023). Hubungan Antara Kebiasaan Menggunakan Tas Punggung Berat dan Kejadian Low Back Pain (LBP) Pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter FKIK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Febriany, R. T., Wijianto, & Kingkinnarti. (2023). Pengaruh Pemberian Dynamic Neuromuscular Stabilization Terhadap Penurunan Nyeri Pada Low Back Pain Myogenic et causa Hiperlosdosis Lumbal di RSUD Dr. Hardjono Ponorogo.
- Frizziero, A., Pellizzon, G., Vittadini, F., Bigliardi, D., & Costantino, C. (2021). Efficacy of core stability in non-specific chronic low back pain. In Journal of Functional Morphology and Kinesiology
- Ge, L., Huang, H., Yu, Q., Li, Y., Li, X., Li, Z., Chen, X., Li, L., & Wang, C. (2022). Effects of core stability training on older women with low back pain: a randomized controlled trial.
- Hakim, S. H. A. (2021). Perbedaan Efek Antara Core Stability Exercise Dengan Heel To Toe Walk Exercise Terhadap Peningkatan Keseimbangan Lansia.
- Hasbiah, Nugraha, R., Erawan, T., Sudaryanto, Marwah, & Gunda

- Fahriana, S. (2024). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Gangguan Fungsional Lumbal Akibat Low Back Pain Myogenic.
- Hasesa, F. (2022). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Hernia Nucleus Pulposus Dengan Infra Red, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, Dan Mckenzie Exercise.
- Hikmah, S. N., Noviana, M., & Pahlawi, R. (2022). Efektivitas Pemberian Lumbar Stabilization Exercise terhadap Peningkatan Kemampuan Fungsional pada Kasus Low Back Pain Myogenic: Literature Review.
- Hlaing, S. S., Puntumetakul, R., Khine, E. E., & Boucaut, R. (2021). Effects of core stabilization exercise and strengthening exercise on proprioception, balance, muscle thickness and pain related outcomes in patients with subacute nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. *BMC musculoskeletal disorders*, 22(1), 998.
- Ikhsan, M., & Boy, E. (2020). Literature Review Cardiovascular Changes Among Healthy Elderly. In 70 Magna Medica (Vol. 7, Number 2).
- Iorio, J. A., Jakoi, A. M., & Singla, A. (2022). Biomechanics of degenerative spinal disorders. In *Asian Spine Journal* (Vol. 10, Number 2, pp. 377–384).
- Ishak, N. A., Zahari, Z., & Justine, M. (2022). Muscle Functions and Functional Performance among Older Persons with and without Low Back Pain. *Current Gerontology and Geriatrics Research*, 2016.
- Jehaman, I., Yanto, M. Y. D., & Tantangan, R. (2023). Effect of William Flexion Exercise and Core Stability Exercise on Pain in Myogenic Low Back Pain (Vol. 5, Number 2).
- Kim, B., & Yim, J. (2020). Core stability and hip exercises improve physical function and activity in patients with non-specific low back pain: A randomized controlled trial.
- Kim, J. H., & Park, H. Y. (2022). Effects of combined hip exercise and passive stretching on muscle stiffness, pain perception and pain-related disability, and physical function in older adults with low back pain.
- Leem, I., Lee, G. Bin, Wang, J. W., Pyun, S. W., Kum, C. J., Lee, J. H., & Kim, H. D. (2025). Impact of Hip Exercises on Postural Stability and Function in Patients with Chronic Lower Back Pain.
- Lestari, N. (2021). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Low Back Pain Myogenic Dengan Modalitas Infra Red, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation dan William Flexion Exercise.
- Mahmud, N., Kenny, D. T., Md Zein, R., & Hassan, S. N. (2015). The effects of office ergonomic training on musculoskeletal complaints, sickness absence, and psychological

***Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Transformasi Inovasi
untuk Peningkatan Kualitas Kesehatan dan Daya Saing Ekonomi Digital***

- well-being: A cluster randomized control trial.
- Mambu, E. D. (2022). Faktor Penyebab Low Back Pain Myogenic di Rumah Sakit Stella Maris Makassar.
- Manafe, L. A., & Berhimpon, I. (2022). Hubungan Tingkat Depresi Lansia Dengan Interaksi Sosial Lansia Di BPSLUT Senja Cerah Manado. 11(1). <http://stp-mataram.e-journal.id/JIH>
- Nouri, R., Schroeder, J., & Champiri, B. M. (2020). Effect of Six-Week Resistance Training with Thera-Band and Combined Training on Static and Dynamic Balance in Breast Cancer Survivors: A Randomized Clinical Controlled Trial. 6(July), 343–350.
- Nugraha, R., Erawan, T., & Gunda Fahriana, S. (2024). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Gangguan Fungsional Lumbal Akibat Low Back Pain Myogenic. Media Fisioterapi Poltekkes Makassar, 16(1), 25–30.
- Nugroho, A., Caesarina, A., Marchianti, N., Hermansyah, Y., Kedokteran, F., Jember, U., Kalimantan, J., 37 Kampus, N., & Jember, T. (2022). Pengaruh Beban Kerja Fisik terhadap Tingkat Disabilitas Pasien Nyeri Punggung Bawah di RSD dr. Soebandi Jember (Influence of Workload Level on Low Back Pain Patient's Physical Disabilities at RSD dr. Soebandi Jember).
- Ozsoy, G., Ilcin, N., Ozsoy, I., Gurpinar, B., Buyukturan, O., Buyukturan, B., Kararti, C., & Sas, S. (2019a). The effects of myofascial release technique combined with core stabilization exercise in elderly with non-specific low back pain: A randomized controlled, single-blind study.
- Park, C. H., Yang, Y. S., & Jeong, Y. S. (2022). Effects of Trunk Stability Exercise and Hip Exercise on Lumbar Range of Motion, VAS, Disability Chronic Low Back Pain Patients. *The Journal of Korean Academy of Orthopedic Manual Physical Therapy*, 28(2), 45-55.
- Pizol, G. Z., Miyamoto, G. C., & Cabral, C. M. N. (2024). Hip biomechanics in patients with low back pain, what do we know? A systematic review. In *BMC Musculoskeletal Disorders* (Vol. 25, Number 1).
- Prabaningtyas, A. R. (2021). Efektivitas Core Stability Exercise Terhadap Penurunan Nyeri, Peningkatan Kekuatan Otot, Range Of Motion dan Peningkatan Kualitas Fungsional Pada Pemetik Teh Dengan Low Back Pain.
- Pradita, A., & Halimah, N. (2024). Perbandingan Konservatif Fisioterapi Dengan Core Stability Exercise Pada Kasus Nyeri Punggung Bawah. *Jurnal Fisioterapi Terapan Indonesia*, 3(2).

- Purnamasari, H., Gunarso, U., & Rujito, L. (2019). Overweight Sebagai Faktor Resiko Low Back Pain Pada Pasien Poli Saraf RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto (Vol. 4, Number 1).
- Purwasih, Y., Prodyanatasari, A., Salam, A., Bhakti, K., Kediri, W., & Ilmu, I. (2020). Penatalaksanaan Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) pada Low Back Pain Myogenic Management of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) in Myogenic Low Back Pain. In *JURNAL PIKES Penelitian Ilmu Kesehatan* (Vol. 1, Number 1).
- Putri, S. A. (2021). Studi Literatur Perbedaan Anatomi Pada Pemeriksaan Radiografi Vertebrae Lumbosacral Joint Proyeksi Lateral Dengan Variasi Penyudutan Arah Sinar Pada Pasien Low Back Pain (LBP).
- Reiman, M. P., & Matheson, J. W. (2022). Restricted Hip Mobility: Clinical Suggestions For Self-Mobilization And Muscle Re-Education. In *The International Journal of Sports Physical Therapy* | (Vol. 8, Number 5).
- Salik Sengul, Y., Yilmaz, A., Kirmizi, M., Kahraman, T., & Kalemci, O. (2021). Effects of stabilization exercises on disability, pain, and core stability in patients with non-specific low back pain: A randomized controlled trial. *Work*, 70(1), 99-107.
- Santamaría, G., Rodríguez, I., Rodríguez-Pérez, V., Cobreros-Mielgo, R., Lantarón-Caeiro, E., Seco-Casares, M., & Fernández-Lázaro, D. (2023). Effect of Hip Muscle Strengthening Exercises on Pain and Disability in Patients with Non-Specific Low Back Pain—A Systematic Review. In *Sports* (Vol. 11, Number 9). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/sports11090167>
- Sari, D. N. P., Muliasari, D., & Septimar, Z. M. (2024). Hubungan Posisi Dan Lama Duduk Dengan Kejadian Low Back Pain (LBP) Pada Pekerja. *Agustus*, 190–195. <https://doi.org/10.59435/gjik.v2i2.828>
- Satriansyah, Jaiddin, K. N., & Jayanti, N. E. (2022). Pengaruh Core Stability Exercise Terhadap Perubahan Aktivitas Fungsional Lumbal Pada Kondisi Low Back Pain Non Spesifik Di Praktek Mandiri Rnj Samarinda.
- Sidarto, A., Hadi Endaryanto, A., Pitaloka Priasmoro, D., & Abdullah, A. (2022). Pengaruh Pemberian William Flexion Exercise Terhadap LBP Miogenik Pada Karyawan Kantor Pusat PT. Nusantara Medika Utama INFORMASI ABSTRACT. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 7(2), 2022.

***Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Transformasi Inovasi
untuk Peningkatan Kualitas Kesehatan dan Daya Saing Ekonomi Digital***

- Susanti, Y. T., & Wulandari, R. (2024). Gambaran Tingkat Nyeri Punggung Bawah Pada Pengrajin Batik Di Laweyan. *IJOH: Indonesian Journal of Public Health*, 2(4), 769–781. <https://jurnal.academiacenter.org/index.php/IJOH>
- Tsaniyah, D., Rohmatillah, M., Syahputro, D., Andriani, A. T., & Malang, U. M. (2023). Analisis Faktor Risiko Low Back Pain Pada Pekerja Industri. In *CoMPHI Journal: Community Medicine and Public Health of Indonesia Journal* (Vol. 4, Number 1).
- Ulandari, H. (2021). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Low Back Pain Myogenik Dengan Short Weve Diathermy Dan Core Stability.
- Wahyuni, W., & Sayida, A. A. (2025). Pengaruh Core Stability Exercise Terhadap Penurunan Nyeri Dan Peningkatan Kemampuan Fungsional Low Back Pain Myogenic Pada Lanjut Usia. In *Indonesian Journal of Physiotherapy* (Vol. 05, Number 02).
- Wang, H., Fan, Z., Liu, X., Zheng, J., Zhang, S., Zhang, S., ... & Wang, C. (2023). Effect of progressive postural control exercise versus core stability exercise in young adults with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Pain and Therapy*, 12(1), 293-308.
- Warsi, T. (2021). Studi Literatur Perbedaan Gambaran Anatomi.
- Winter, S. (2021). Effectiveness of targeted home-based hip exercises in individuals with non-specific chronic or recurrent low back pain with reduced hip mobility: A randomised trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 28(4), 811–825. <https://doi.org/10.3233/BMR-150589>
- Zahratur, A., & Priatna, H. (2020). Perbedaan Efektivitas antara William Flexion Exercise dan Core Stability Exercise dalam Meningkatkan Fleksibilitas Lumbal dan Menurunkan Disabilitas pada Kasus Low Back Pain Miogenik.
- Zhang, S. K., Gu, M. L., Zhang, T., Xu, H., Mao, S. J., & Zhou, W. S. (2023). Effects of exercise therapy on disability, mobility, and quality of life in the elderly with chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 18(1), 513.