
CORE AND FLEKSIBILITY TRAINING ON MYOGENIC LOW BACK PAIN: A CASE REPORT

Oleh

Arzhuma Arza Lazuardy¹, Totok Budi Santoso², Kingkinnarti³

^{1,2}Fakultas Ilmu Kesehatan, Program Studi Profesi Fisioterapi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

³RSUD Dr. Harjono Ponorogo

E-mail: ¹j130245033@student.ums.ac.id, ²tbs176@ums.ac.id,

³kingkinnarti@gmail.com

Article History:

Received: 28-01-2025

Revised: 20-02-2025

Accepted: 01-03-2025

Keywords:

Core Stability,
Fleksibility Training,
Myogenic LBP

Abstract: Myogenic low back pain refers to discomfort arising from stress or strain on the back's muscles, tendons, and ligaments, typically resulting from excessive daily activities. This condition warrants attention due to its potential to cause issues such as lost work time and decreased productivity. Pupose: To determine the implementation of core stability exercise and flexibility training in cases of myogenic lbp pain. Methodes: Research with the Case Report method was conducted at Dr. Harjono Ponorogo Hosptal on a 32-year-old female patient who was diagnosed with myogenic LBP with complaints of low back pain and discomfort during activities. Patients are given an intervention with core stability and flexibility in the form of exercise therapy which is done 1 week 2 times. Result: The exercise therapy which was carried out 3 times resulted in a decrease in pain, an increase in muscle strength, an increase in runk LGS, and increase in functional activity. Conclusion: Physiotherapy intervention in cases myogenic LBP, as a whole the evaluation result found an increase

PENDAHULUAN

Nyeri Punggung Bawah (LBP) dapat diklasifikasikan berdasarkan penyebab, durasi, dan mekanisme terjadinya. Jenis yang paling umum adalah Non-Specific Low Back Pain (NSLBP) atau nyeri punggung bawah miogenik, yang timbul tanpa gangguan saraf akibat masalah mekanis seperti peradangan, kejang otot, atau ketegangan otot di sekitar tulang belakang (Ali, 2018). LBP juga dapat disebabkan radikulopati, yaitu tekanan herniasi diskus pada akar saraf yang menyebabkan nyeri menjalar ke kaki disertai gejala neurologis, atau bahkan kondisi serius seperti sindrom kauda equina yang menyebabkan defisit neurologis berat. Berdasarkan durasinya, LBP dibedakan menjadi akut (kurang dari 6 minggu), subakut (6-12 minggu), dan kronis (lebih dari 12 minggu), dengan karakteristik nyeri yang berbeda (Vagić, 2024).

Miogenic Low Back Pain

Nyeri punggung bawah miogenik (NSLBP) merupakan jenis LBP yang paling sering terjadi, umumnya disebabkan cedera atau ketegangan pada otot, tendon, atau ligamen di area punggung bawah akibat aktivitas fisik berlebihan, postur tubuh buruk, atau ketegangan otot berkepanjangan (Habibie et al., 2024). Kondisi ini sering muncul setelah aktivitas berat,

cedera, atau gerakan berulang yang membebani punggung bawah. Faktor lain seperti stres, kelelahan otot, dan gaya hidup kurang aktif juga meningkatkan risiko terjadinya LBP ini. LBP umum dialami orang dewasa, dengan 23% menderita nyeri punggung bawah kronis dan tingkat kekambuhan tahunan 24–80% (Hoy et al., 2010). Namun, setengah remaja perempuan usia 18 tahun dan laki-laki usia 20 tahun telah mengalami nyeri punggung, dengan prevalensi meningkat seiring bertambahnya usia hingga mendekati tingkat orang dewasa (Jeffries et al., n.d.). Kondisi ini dapat mengganggu kualitas hidup seseorang, mengurangi kemampuan untuk melakukan aktivitas sehari-hari, dan menyebabkan ketidaknyamanan yang berkelanjutan (Sharma et al., 2024). Bahkan, bagi sebagian pasien, myogenic LBP dapat menyebabkan ketergantungan pada obat pereda nyeri, serta meningkatkan risiko cedera lebih lanjut akibat postur tubuh yang buruk atau ketidakmampuan untuk melakukan aktivitas fisik secara normal.

Core Stability

Latihan core stability sangat penting dalam mengelola nyeri punggung bawah myogenik, yaitu nyeri yang berasal dari masalah pada otot-otot punggung. Latihan ini bertujuan untuk memperkuat otot-otot pendukung tulang belakang dan meningkatkan kontrol postural tubuh. Latihan core stability ini dirancang untuk melatih koordinasi antara otot-otot stabilisator dan mobilisator, yang sangat penting untuk mencegah nyeri dan meningkatkan fungsi tubuh.

Dalam fisioterapi, latihan core stability disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi pasien. Pendekatan ini biasanya diawali dengan evaluasi awal untuk menentukan kelemahan atau disfungsi yang perlu diperbaiki. Program latihan disusun secara bertahap, dimulai dari gerakan sederhana hingga lebih kompleks untuk memastikan adaptasi yang aman dan efektif. Penelitian oleh (Wójcik et al., 2022) menunjukkan bahwa latihan ini tidak hanya membantu mengurangi intensitas nyeri, tetapi juga memperbaiki fungsi fisik dan mencegah kekambuhan nyeri punggung bawah. Dengan penguatan stabilitas inti yang terarah, pasien dapat meningkatkan kualitas hidup mereka secara signifikan.

Flexibility Training

Fleksibilitas adalah kemampuan tubuh untuk menggerakkan sendi atau kelompok sendi melalui rentang gerak yang bebas dan tanpa rasa sakit. Pada pasien dengan non-specific chronic low back pain (NSCLBP), pelatihan fleksibilitas memberikan manfaat signifikan karena dapat meningkatkan mobilitas, mengurangi kekakuan otot, dan mendukung manajemen nyeri (Deepika et al., 2024). Otot yang lebih fleksibel cenderung tidak kaku, sehingga pasien dapat bergerak lebih bebas tanpa rasa sakit yang berlebihan. Selain itu, latihan fleksibilitas meningkatkan sirkulasi darah ke otot, yang membantu penyembuhan jaringan yang mungkin tegang atau cedera. Dengan fleksibilitas yang lebih baik, pasien juga memiliki kontrol lebih baik terhadap postur dan keseimbangan tubuh, yang penting untuk mencegah cedera lebih lanjut (Mousavi & Mirsafaei Rizi, 2022). Latihan fleksibilitas secara rutin dapat memengaruhi sistem saraf dengan mengurangi sinyal nyeri, sehingga pasien merasa lebih nyaman. Hal ini memungkinkan pasien untuk kembali melakukan aktivitas sehari-hari yang sebelumnya sulit dilakukan akibat nyeri. Berdasarkan penelitian (Fapojuwo et al., 2023), pelatihan fleksibilitas yang dikombinasikan dengan latihan stabilisasi inti dan keseimbangan tubuh menunjukkan penurunan signifikan pada nyeri terkait disabilitas, kecemasan, depresi, dan keyakinan penghindaran aktivitas fisik,

sehingga menunjukkan manfaat yang tidak hanya terbatas pada aspek fisik tetapi juga psikologis pasien. Laporan kasus ini bertujuan untuk mengevaluasi penerapan latihan stabilitas inti dan fleksibilitas pada seorang pasien wanita berusia 32 tahun yang mengalami myogenic low back pain. Pasien ini telah menjalani terapi fisioterapi dengan intervensi latihan stabilitas inti dan fleksibilitas yang dilakukan dua kali seminggu selama tiga minggu.

Kasus

Pasien seorang perempuan berinisial Ny. V berusia 32 tahun, didiagnosa fisioterapi Low Back Pain Myogenic. Hasil anamnesis pada pasien didapatkan data bahwa pasien merasakan nyeri punggung bawah dan rasa yang tidak nyaman saat melakukan aktivitas sebagai ibu rumah tangga. Nyeri terasa saat adanya aktivitas yang melibatkan perpindahan posisi yang mengharuskan *back muscle* mengalami kontraksi sehingga nyeri yang dirasakan bertambah. Nyeri tersebut akan berkurang saat pasien beristirahat. Tujuan dari penatalaksanaan fisioterapi untuk meningkatkan aktivitas dan kemampuan fungsional yang dapat menunjang aktivitas sehari-hari atau meningkatkan kualitas hidup pasien.

Pada saat inspeksi statis terlihat kondisi umum pasien baik, bahu tampak simetris, ekspresi wajah pasien sedang menahan nyeri, tidak tampak deformitas. Pada inspeksi dinamis didapatkan saat berjalan terlihat dengan pola jalan antalgic gait. Saat palpasi suhu lokal normal, terdapat nyeri tekan paravetebra lumbalis pada L4-L5, adanya spasme otot pada M. Erectore spine dan M. Paraspinal, serta saat dilakukan cek kekuatan otot secara aktif ditemukan adanya kelemahan pada M. Gluteus Maximus. Kemudian dilakukan pemeriksaan spesifik seperti pengukuran nyeri menggunakan Numeric Pain Rating Scale (NRS) didapatkan hasil pemeriksaan awal terhadap nyeri tekan 7/10 dan nyeri gerak 7/10, pengukuran aktivitas fungsional menggunakan Oswestry Disability Index (ODI) dan didapati scorenya sebesar 29, dan pemeriksaan fleksibilitas menggunakan Schober test sebesar 11 cm. Terakhir dilakukan Pemeriksaan Spesifik yaitu Patric, Co-Patric, dan Hamstring test yang didapatkan hasil positif pada seluruh test yang dilakukan. Namun pada saat dilakukan test SLR, Bragard, Neri didapatkan hasil negative pada kedua tungkai.



Selain itu didapatkan hasil pemeriksaan rontgen menunjukkan bahwa struktur tulang belakang dalam kondisi normal. Susunan tulang belakang (alignment) terlihat lurus dan sejajar dengan lengkungan alami yang biasa ditemukan pada tulang belakang sehat. Bagian tulang, termasuk struktur jaringan dalam (trabekulasi) di area atas dan bawah permukaan tulang belakang, tampak utuh tanpa kelainan. Komponen utama tulang belakang seperti badan tulang (corpus), tonjolan tulang (pedicle), serta jarak antarruas tulang belakang (spatium intervertebralis) juga terlihat normal. Tidak ada tanda-tanda kerusakan tulang

seperti pengikisan (erosi) atau kerusakan jaringan (destruksi). Jaringan lunak di sekitar tulang belakang tidak menunjukkan pembengkakan atau massa abnormal. Secara keseluruhan, tidak ditemukan patah tulang (fraktur) maupun pergeseran posisi tulang (dislokasi) pada area yang diperiksa.

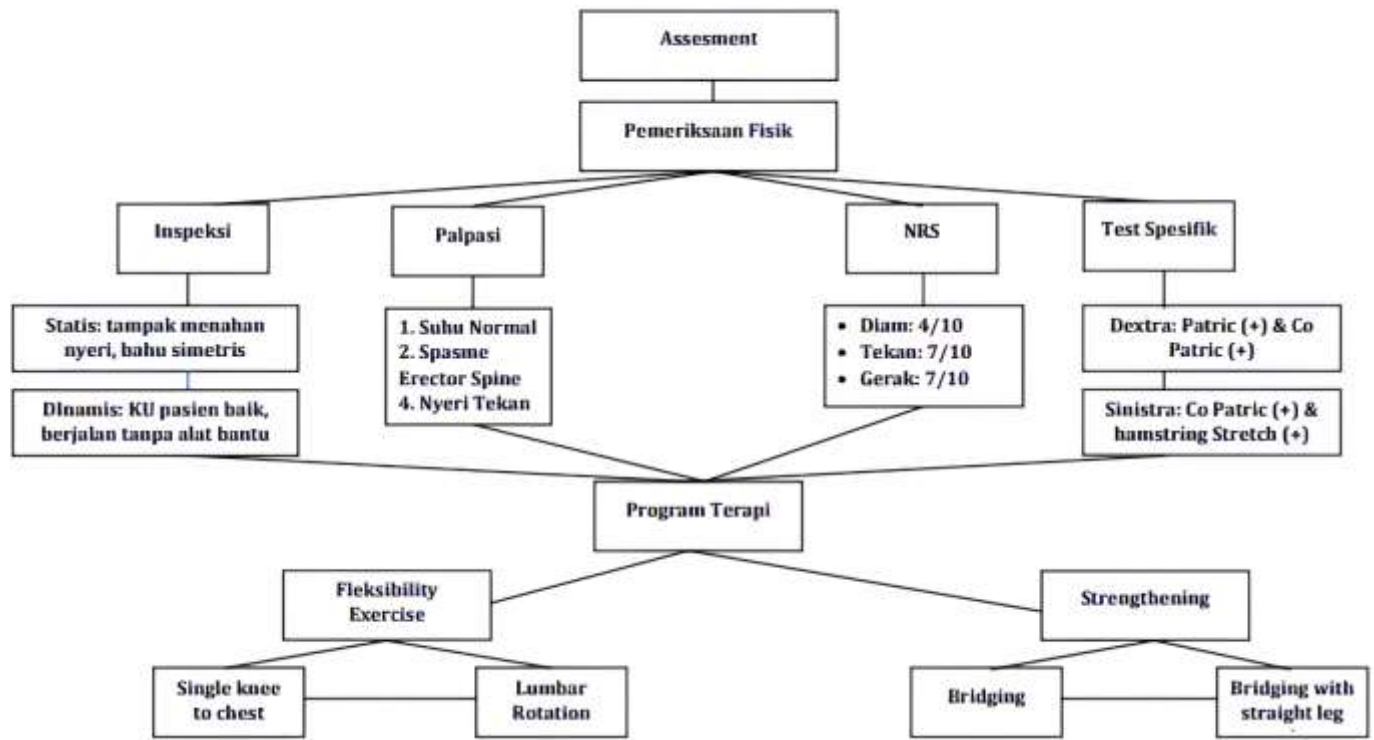
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain **Case Report** yang berfokus pada seorang pasien wanita berusia 32 tahun yang mengalami myogenic low back pain (LBP) yang disebabkan oleh ketegangan otot. Penelitian bertujuan untuk menguji efektivitas intervensi fisioterapi yang meliputi penerapan latihan stabilitas inti dan fleksibilitas dalam mengurangi nyeri dan meningkatkan fungsi gerak pada pasien dengan kondisi *myogenic low back pain*.

Pasien diberikan beberapa intervensi fisioterapi berupa pemberian *SWD*, *TENS* yang bertujuan untuk mengurangi nyeri. Sementara latihan *core stability* dan *flexibility* ditujukan untuk meningkatkan kekuatan otot, serta memperbaiki rentang gerak sendi. Berikut ini terdapat informasi mengenai terapi latihan (*core stability* dan *flexibility*) yang digunakan sebagai intervensi pada kasus myogenic LBP.

Tabel 1. Gambar Latihan Core Stability & Flexibility Training

Gambar	Keterangan
 <i>Single Knee to Chest</i> (physio-pedia)	Pasien berbaring telentang dengan kaki lurus, kemudian satu lutut ditekuk dan ditarik ke arah dada menggunakan kedua tangan. Posisi ini ditahan selama 15-30 detik untuk meregangkan punggung bawah dan otot gluteal. Latihan ini dilakukan sebanyak 2-3 kali per kaki untuk hasil yang optimal.
 <i>Lumbar Rotation</i> (cprnj.com)	Pasien berbaring telentang dengan kedua lengan direntangkan ke samping, lalu kedua lutut ditekuk dan diputar ke salah satu sisi hingga menyentuh lantai atau sedekat mungkin. Posisi ini ditahan selama 15-30 detik untuk meregangkan punggung bawah dan meningkatkan fleksibilitas tulang belakang. Latihan dilakukan 2-3 kali per sisi sesuai toleransi.
 <i>Bridging</i> (verywellfit.com)	Pasien berbaring telentang dengan lutut ditekuk dan telapak kaki rata di lantai, sementara kedua lengan berada di samping tubuh. Pasien mengangkat pinggul perlahan hingga tubuh membentuk garis lurus dari bahu ke lutut, menahan posisi selama 5-10 detik, kemudian menurunkan pinggul kembali ke posisi awal. Latihan ini dapat diulang 10-15 kali per sesi, dilakukan 2-3 kali sehari sesuai toleransi.
 <i>Bridging with straight leg raise</i> (robbreport.com)	Pasien berbaring telentang dengan salah satu lutut ditekuk dan telapak kaki rata di lantai, sementara kedua lengan berada di samping tubuh. Pasien mengangkat pinggul perlahan dengan salah satu kaki hingga tubuh membentuk garis lurus dari bahu ke lutut, menahan posisi selama 5-10 detik, kemudian menurunkan pinggul kembali ke posisi awal. Latihan ini dapat diulang 10-15 kali per sesi, dilakukan 2-3 kali sehari sesuai toleransi.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan Terapi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pasien mengeluhkan nyeri punggung bawah yang terkadang menjalar hingga paha belakang kanan. Intensitas nyeri bertambah saat berdiri, berjalan, atau duduk dalam waktu lama, sehingga mengganggu aktivitas kerja. Sebagai intervensi, fisioterapis melaksanakan program terapi latihan dengan frekuensi dua kali per minggu selama satu minggu, dengan total tiga sesi. Evaluasi dilakukan pada setiap sesi terapi, menghasilkan tiga kali evaluasi keseluruhan. Data hasil evaluasi terapi latihan untuk pasien low back pain dengan ischialgia disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Nyeri dengan *Numeric Rating Scale* (NRS)

Nyeri	T1	T2	T3
Nyeri diam	4/10	4/10	3/10
Nyeri tekan	7/10	7/10	5/10
Nyeri gerak	7/10	7/10	6/10

(Suzuki et al., 2020)

Keterangan: T1, T2, dan T3 adalah Terapi ke 1, ke 2, dan ke 3

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kemampuan Fungsional dengan Oswestry Disability Index (ODI)

No.	Variable	Score		
		T1	T2	T3
1.	Intensitas Nyeri	3	3	2
2.	Perawatan Diri (mencuci, berpakaian)	2	2	2
3.	Mengangkat	3	3	3
4.	Berjalan	2	1	1
5.	Duduk	3	2	2
6.	Berdiri	3	3	3
7.	Tidur	3	2	2
8.	Kehidupan Sosial	4	4	3
9.	Bepergian	3	3	3
10.	Sex	3	3	3
Score		29	26	24

(Fairbank et al., 1980)

Keterangan: T1, T2, dan T3 adalah Terapi ke 1, ke 2, dan ke 3

Interpretasi: $\frac{\text{Score Total}}{\text{Jumlah Kondisi yang terisi} \times 5} \times 100$

Tabel 4. Hasil Pengukuran Schober Test

T	Score Total	Interpretasi
T1	1 cm	Keterbatasan fleksibilitas tulang belakang
T2	2 cm	Keterbatasan fleksibilitas tulang belakang
T3	4 cm	Keterbatasan fleksibilitas tulang belakang

(Lotan et al., 2024)

Keterangan: T1, T2, dan T3 adalah Terapi ke 1, ke 2, dan ke 3

Pembahasan

Penelitian dengan metode *Case Report* menunjukkan bahwa intervensi fisioterapi sebanyak tiga sesi dengan latihan seperti fleksibilitas dan stabilisasi inti (core stability training) memberikan hasil berupa penurunan nyeri, peningkatan kekuatan otot pada area trunk, peningkatan lingkup gerak sendi (LGS), serta peningkatan fleksibilitas di regio trunk. Namun, peningkatan aktivitas fungsional belum terlihat. Secara keseluruhan, evaluasi menunjukkan adanya perkembangan yang positif dari terapi yang diberikan.

Penelitian (Fapojuwu et al., 2023) menyebutkan bahwa program fisioterapi komprehensif pada kasus myogenic low back pain dapat secara efektif mengurangi intensitas nyeri, meningkatkan LGS, kekuatan otot, serta kemampuan dan aktivitas fungsional pasien. Latihan stabilisasi lumbal direkomendasikan untuk pasien dengan nyeri punggung bawah kronis, karena selain meredakan nyeri, latihan ini juga dapat mencegah kekambuhan melalui peningkatan daya tahan otot (Kumar et al., 2024). Stretching yang dilakukan selama terapi membantu mencegah perlengketan jaringan, mempertahankan elastisitas dan kontraktilitas otot, serta mencegah inflamasi sendi, yang semuanya berkontribusi pada peningkatan dan pemeliharaan LGS (Zvetkova et al., 2023).

Latihan core stability merupakan intervensi kunci dalam menangani disfungsi neuromuskular, terutama melalui peningkatan fungsi somatosensori, kesadaran kinestetik, dan propriosepsi (Mustapha Inuwa et al., n.d.). Mekanisme ini mendukung pemulihan kontrol stabilisasi tulang belakang, yang sangat krusial bagi pasien nyeri punggung bawah (LBP). Studi menunjukkan bahwa latihan ini tidak hanya meningkatkan keseimbangan dinamis dan statis, tetapi juga mengurangi intensitas nyeri dengan menurunkan kekakuan otot di area lumbar dan mengurangi tekanan mekanis pada struktur tulang belakang (Naveen et al., 2024). Penurunan tekanan ini berdampak signifikan terhadap penurunan disabilitas fungsional, seperti kesulitan beraktivitas sehari-hari, serta mengurangi fear-avoidance behavior (ketakutan bergerak akibat nyeri). Salah satu bentuk latihan yang direkomendasikan adalah bridging, yang fokus pada penguatan otot gluteal (bokong) dan ekstremitas bawah (Hlaing et al., 2021). Latihan ini tidak hanya meningkatkan kekuatan otot inti tetapi juga meningkatkan stabilitas tubuh secara keseluruhan, sehingga berkontribusi pada pengurangan nyeri dan peningkatan mobilitas.

Studi ini menunjukkan bahwa pelatihan fleksibilitas dapat memengaruhi pola gerakan lumbopelvik dan mengurangi fenomena flexion-relaxation (FRP) pada otot punggung, yang berpotensi memberikan manfaat dalam mengelola nyeri punggung bawah (LBP). Fenomena FRP terjadi ketika aktivitas otot erector spinae berkurang secara signifikan pada saat tubuh mencapai rentang gerak maksimal selama fleksi batang tubuh, akibat transisi beban dari jaringan aktif, seperti otot, ke jaringan pasif, seperti ligamen dan fascia. Pada individu dengan fleksibilitas rendah, pola gerakan lumbopelvik lebih terbatas, ditandai dengan aktivitas otot erector spinae yang lebih rendah, aktivitas hamstring yang lebih tinggi, sudut lumbosakral (LSA) yang lebih kecil, dan pelvic tilt yang lebih besar (Chen et al., 2021).

Prognosis myogenic low back pain (nyeri punggung bawah akibat gangguan otot) umumnya positif, dengan perbaikan gejala dapat terlihat dalam 12-15 bulan (Verkerk et al., 2013). Namun, durasi ini bersifat dinamis dan dipengaruhi oleh faktor seperti tingkat keparahan nyeri, respons individu terhadap terapi, serta konsistensi dalam menjalani program latihan. Kombinasi latihan core stability dan penguatan otot—termasuk variasi latihan bridging—telah terbukti mempercepat pemulihan dengan menargetkan aspek biomekanik (misalnya, postur dan distribusi beban) serta aspek psikologis, seperti kecemasan terkait gerakan. Penelitian menegaskan bahwa pendekatan holistik ini tidak hanya memulihkan fungsi fisik tetapi juga meningkatkan kepercayaan diri pasien dalam melakukan aktivitas, yang menjadi kunci keberhasilan rehabilitasi jangka Panjang.

Hasil evaluasi yang belum optimal pada peningkatan kemampuan aktivitas fungsional mungkin disebabkan oleh frekuensi dan durasi latihan yang belum mencukupi. Efek terapi yang kurang signifikan juga dapat terjadi akibat ketidakrutinan dalam menjalani terapi. Oleh karena itu, optimalisasi efek pengobatan melalui program latihan, termasuk latihan di rumah, sangat diperlukan. Kepatuhan terhadap latihan di rumah berperan penting dalam meningkatkan hasil terapi dan proses penyembuhan. Ketidakpatuhan terhadap latihan di rumah maupun gaya hidup aktif dapat berdampak negatif pada kemampuan fungsional pasien.

KESIMPULAN

Penelitian dengan metode laporan kasus ini menunjukkan bahwa manajemen

fisioterapi melalui terapi latihan pada kasus myogenic low back pain (LBP) menghasilkan penurunan nyeri, peningkatan kekuatan otot, perbaikan lingkup gerak sendi (LGS) pada area trunk, serta peningkatan hasil pengukuran risiko jatuh, meskipun belum ada peningkatan signifikan pada kemampuan aktivitas fungsional. Secara keseluruhan, hasil ini mencerminkan bahwa terapi latihan, khususnya yang berfokus pada stabilisasi inti dan fleksibilitas, efektif dalam menangani gejala myogenic LBP, tetapi durasi dan intensitas latihan perlu dioptimalkan untuk mendukung aktivitas fungsional pasien. Disarankan agar program latihan dilanjutkan di rumah dengan pengawasan berkala, ditambah dengan latihan keseimbangan untuk mengurangi risiko jatuh. Kolaborasi dengan tenaga kesehatan lain juga dapat mendukung pemulihan lebih komprehensif. Dengan optimalisasi ini, terapi latihan memiliki potensi untuk memberikan dampak yang lebih signifikan dalam meningkatkan kualitas hidup pasien.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Muhammadiyah Surakarta dan Program Studi Profesi Fisioterapi UMS atas dukungan fasilitas dan bimbingan akademik yang telah diberikan selama pelaksanaan penelitian ini. Penghargaan juga disampaikan kepada Clinical Educator di RSUD Harjono Ponorogo atas supervisi dan arahan yang sangat membantu dalam proses penelitian. Tidak lupa, penulis menyampaikan apresiasi kepada Ny. V, yang telah berpartisipasi sebagai subjek dalam penelitian ini, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ali, M. (2018). Lower back pain; its causes and physical therapy: a review. *MOJ Yoga & Physical Therapy*, 3(2). <https://doi.org/10.15406/mojypt.2018.03.00040>
- [2] Chen, Y. L., Lin, W. C., Liao, Y. H., Chen, Y., & Kang, P. Y. (2021). Changing the pattern of the back-muscle flexion-relaxation phenomenon through flexibility training in relatively inflexible young men. *PLoS ONE*, 16(11 November). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0259619>
- [3] Deepika, D., Dr. Rani, J., Dr. Preeti, & Dr. Ruchi. (2024). Effect Of Core Stability Training On Pain And Flexibility In Patients With Mechanical Low Back Pain. *GJRA - GLOBAL JOURNAL FOR RESEARCH ANALYSIS*. <https://doi.org/10.36106/gjra>
- [4] Fairbank, J., Pynsent, P., Couper, J., & Davies, J. (1980). *Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire Pain Intensity*.
- [5] Fapojuwo, O. A., Akodu, A. K., & Ositelu, A. E. (2023). Effects of core-stabilization and trunk balance exercises on clinical parameters in patients with non-specific chronic low back pain – a randomized pilot study. *European Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 21(2), 217–223. <https://doi.org/10.15584/ejcem.2023.2.15>
- [6] Habibie, A. Z., Dharmawan, M. L., Prabowo, T., Moeliono, M. A., & Suparyadi, L. A. (2024). Spinal Instability in Myogenic Low Back Pain: Stabilization Exercise Approach. *Biomedical Journal of Indonesia*, 10(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.32539/BJI.v10i3.195>
- [7] 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). <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04858-6>
- [8] Hoy, D., Brooks, P., Blyth, F., & Buchbinder, R. (2010). The Epidemiology of low back pain. In *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology* (Vol. 24, Issue 6, pp. 769–781). <https://doi.org/10.1016/j.berh.2010.10.002>
- [9] Jeffries, L. J., Milanese, S. F., & Grimmer-Somers, K. A. (n.d.). Epidemiology of Adolescent Spinal Pain A Systematic Overview of the Research Literature. In *SPINE* (Vol. 32, Issue 23).
- [10] Lotan, R., Klatzkin, L., Lan, I., Sakhnini, M., & HersHKovich, O. (2024). Lumbar Range of Motion Using the Wolfson Modified Schober Test. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons Global Research and Reviews*, 8(7). <https://doi.org/10.5435/JAAOSGlobal-D-24-00041>
- [11] Mousavi, S. M. S., & Mirsafaei Rizi, R. (2022). Effect of Central Stability and Dynamic Neuromuscular Stabilization Exercises on Pain, Flexibility, Balance, Muscle Endurance and Quality of Life in Men With Nonspecific Chronic Low Back Pain. *Journal of Guilan University of Medical Sciences*, 31(2), 136–149. <https://doi.org/10.32598/JGUMS.31.2.1789.1>
- [12] Mustapha Inuwa, M., Ayuba, S., & Saleh, A. (n.d.). The Effect of Core Stabilization Exercises on Low Back Pain Patients. In *IJFMR23055723* (Vol. 5, Issue 5). www.ijfmr.com
- [13] Naveen, G., Ashraf, Y., & Mahesh, R. (2024). Effectiveness of Movement Control Exercise and Core Stability Exercise on Reducing Pain, Improving Range of Motion and Functional Activities in Patients with Mechanical Low Back Pain. *International Journal of Health Sciences and Research*, 14(7), 408–416. <https://doi.org/10.52403/ijhsr.20240753>
- [14] Sharma, R., Rishi, P., Rai, A., & Kumar, S. (2024). EXPLORING THE INTERPLAY OF LIFESTYLE, PSYCHOLOGICAL AND HEALTH FACTORS IN SPECIFIC LOW BACK PAIN: A COMPREHENSIVE CORRELATIONAL ANALYSIS. *Suranaree Journal of Science and Technology*, 31(4), 1–9. <https://doi.org/10.55766/sujst-2024-04-e03889>
- [15] Suzuki, H., Aono, S., Inoue, S., Imajo, Y., Nishida, N., Funaba, M., Harada, H., Mori, A., Matsumoto, M., Higuchi, F., Nakagawa, S., Tahara, S., Ikeda, S., Izumi, H., Taguchi, T., Ushida, T., & Sakai, T. (2020). Clinically significant changes in pain along the Pain Intensity Numerical Rating Scale in patients with chronic low back pain. *PLoS ONE*, 15(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229228>
- [16] Vagić, K. (2024). Low back pain: Diagnosis and treatment options. *Galenika Medical Journal*, 3(9), 60–66. <https://doi.org/10.5937/galmed2410059v>
- [17] Verkerk, K., Luijsterburg, P. A. J., Heymans, M. W., Ronchetti, I., Pool-Goudzwaard, A. L., Miedema, H. S., & Koes, B. W. (2013). Prognosis and course of disability in patients with chronic nonspecific low back pain: A 5-and 12-month follow-up cohort study. *Physical Therapy*, 93(12), 1603–1614. <https://doi.org/10.2522/ptj.20130076>
- [18] Wójcik, A., Lamch, M., Błasik, N., Jabłońska, M., Tomys, J., Strugała, U., & Kędziora-Kornatowska, K. (2022). Effectiveness of physiotherapeutic techniques in urinary incontinence: a review of the literature. *Journal of Education, Health and Sport*, 12(8), 155–169. <https://doi.org/10.12775/jehs.2022.12.08.015>
-