

PENGARUH PEMBERIAN *GLUTEUS STRENGTHENING EXERCISE* TERHADAP PENINGKATAN FUNGSIONAL DISABILITAS PADA PASIEN *LOW BACK PAIN MYOGENIC*: CASE STUDY

Selvianora¹, Noraeni Arsyad², Zulfikar H. Wada³

kkddselvi@gmail.com¹, noraeni.arsyad88@gmail.com², zulfikar.wada@binawan.ac.id³

Universitas Binawan, Jakarta, Indonesia

ABSTRAK

Low back pain myogenic merupakan salah satu gangguan muskuloskeletal yang dapat menyebabkan nyeri, keterbatasan gerak, dan penurunan kemampuan fungsional dalam aktivitas sehari-hari. Kelemahan otot *gluteal* diketahui berkontribusi terhadap menurunnya stabilitas *lumbopelvic* sehingga dapat memperberat disabilitas fungsional pada pasien dengan *low back pain myogenic*. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian *gluteus strengthening exercise* terhadap peningkatan fungsional disabilitas pada pasien *low back pain myogenic*. Penelitian menggunakan desain *case study* pada tiga pasien dengan diagnosis klinis *low back pain myogenic* yang menjalani intervensi fisioterapi selama 6 minggu dengan frekuensi 2 kali per minggu, sehingga total terdapat 12 sesi terapi. Intervensi yang diberikan meliputi *side-lying hip abduction*, *clamshell*, *unilateral hip bridge*, *side-lying hip bridge*, *single-leg wall squat*, dan *donkey kick*. Penilaian kemampuan fungsional dilakukan menggunakan *Modified Oswestry Disability Index (MODI)* sebelum intervensi dan secara berkala selama terapi. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan skor *MODI* pada seluruh subjek. Pada subjek pertama skor *MODI* menurun dari 21 menjadi 0, pada subjek kedua dari 29 menjadi 3, dan pada subjek ketiga dari 18 menjadi 0. Penurunan skor tersebut menunjukkan adanya peningkatan kemampuan fungsional dan penurunan disabilitas setelah pemberian intervensi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *gluteus strengthening exercise* berpotensi efektif dalam meningkatkan kemampuan fungsional dan menurunkan disabilitas pada pasien *low back pain myogenic*.

Kata Kunci: Low Back Pain Myogenic, Gluteus Strengthening Exercise, Disabilitas Fungsional, Fisioterapi, Modified Oswestry Disability Index.

ABSTRACT

Myogenic low back pain is a musculoskeletal disorder that may cause pain, limited movement, and decreased functional ability in daily activities. Weakness of the *gluteal* muscles is known to contribute to reduced *lumbopelvic* stability, which may worsen functional disability in patients with *myogenic low back pain*. This study aimed to evaluate the effect of *gluteus strengthening exercise* on improving functional disability in patients with *myogenic low back pain*. This study used a *case study* design involving three patients with a clinical diagnosis of *myogenic low back pain* who underwent *physiotherapy* intervention for 6 weeks, twice per week, with a total of 12 treatment sessions. The intervention program consisted of *side-lying hip abduction*, *clamshell*, *unilateral hip bridge*, *side-lying hip bridge*, *single-leg wall squat*, and *donkey kick*. Functional ability was assessed using the *Modified Oswestry Disability Index (MODI)* before the intervention and periodically throughout the treatment sessions. The results showed a reduction in *MODI* scores in all subjects. In the first subject, the *MODI* score decreased from 21 to 0; in the second subject, from 29 to 3; and in the third subject, from 18 to 0. The decrease in these scores indicates improved functional ability and reduced disability after the intervention. In conclusion, *gluteus strengthening exercise* has the potential to be an effective intervention for improving functional ability and reducing disability in patients with *myogenic low back pain*.

Keywords: Myogenic Low Back Pain, Gluteus Strengthening Exercise, Functional Disability, Physiotherapy, Modified Oswestry Disability Index.

PENDAHULUAN

Low back pain (LBP) merupakan salah satu masalah kesehatan muskuloskeletal yang paling sering terjadi di seluruh dunia dan menjadi penyebab utama keterbatasan aktivitas serta penurunan kualitas hidup pada berbagai kelompok usia. Kondisi ini tidak hanya berdampak pada kesehatan individu, tetapi juga menimbulkan beban ekonomi dan sosial yang cukup besar akibat penurunan produktivitas kerja serta meningkatnya kebutuhan pelayanan kesehatan. Secara klinis, *LBP* bukan merupakan diagnosis penyakit tertentu, melainkan suatu sindrom muskuloskeletal yang ditandai dengan munculnya rasa nyeri, ketegangan, dan kekakuan pada daerah punggung bawah yang dapat disertai keterbatasan gerak maupun gangguan aktivitas fungsional (Purba & Sipayung, 2020). Keluhan tersebut dapat disebabkan oleh berbagai kondisi seperti ketegangan otot, cedera ligamen, maupun gangguan jaringan lunak di sekitar daerah lumbal yang menyebabkan rasa tidak nyaman pada punggung bawah (Supatmi et al., 2024). Secara klinis, *LBP* dapat diklasifikasikan menjadi *acute low back pain* yang berlangsung kurang dari tiga bulan dan *chronic low back pain* yang berlangsung lebih dari tiga bulan. Pada kasus kronis, beberapa penyebab yang sering ditemukan antara lain gangguan pada *intervertebral disc* sebesar 39%, gangguan pada sendi *facet* atau sendi *Z* sebesar 30%, serta gangguan pada sendi sakroiliaka sebesar 15% (Purwasih et al., 2020).

Sebagian besar kasus *low back pain* bersifat nonspesifik, yaitu tidak dapat ditentukan secara pasti penyebab strukturalnya, namun umumnya berkaitan dengan gangguan pada jaringan otot maupun struktur penunjang lainnya di daerah punggung bawah. Kondisi tersebut sering kali disebabkan oleh aktivitas fisik yang berlebihan, postur tubuh yang tidak ergonomis, maupun ketidakseimbangan kerja otot pada daerah lumbopelvic. Sekitar 10–12% kasus *LBP* merupakan *myogenic low back pain*, yaitu nyeri punggung bawah yang berasal dari gangguan pada jaringan otot di area lumbal tanpa adanya keterlibatan gangguan saraf (Jumiati & Dewi, 2022). *Myogenic low back pain* biasanya ditandai dengan nyeri tumpul pada punggung bawah yang tidak menjalar ke tungkai dan sering disertai dengan spasme otot serta keterbatasan gerak pada daerah tersebut. Kondisi ini umumnya terjadi akibat aktivitas yang dilakukan secara berulang, posisi duduk dalam waktu lama, atau kebiasaan bekerja dengan postur tubuh yang tidak ergonomis sehingga menyebabkan kelelahan otot dan menurunnya fleksibilitas jaringan otot (Heri Saputra et al., 2020).

Secara patofisiologis, *myogenic low back pain* dapat berkaitan dengan terjadinya gangguan pada jaringan *myofascial*. Pada kondisi ini terjadi proses inflamasi pada jaringan *myofascial* yang menyebabkan terbentuknya *crosslink* abnormal antara fascia dan serabut otot sehingga menimbulkan adhesi jaringan. Adhesi tersebut kemudian membentuk *taut band* pada serabut otot yang dapat mengganggu mekanisme kontraksi serta menimbulkan rasa nyeri lokal pada area punggung bawah (Zahratur & Priatna, 2019). Gangguan tersebut pada akhirnya dapat mempengaruhi kemampuan fungsional seseorang karena nyeri yang muncul akan menyebabkan individu membatasi pergerakan tubuhnya. Apabila kondisi ini berlangsung dalam jangka waktu lama, maka akan terjadi penurunan kekuatan otot akibat kurangnya aktivitas gerak yang dapat memperburuk keterbatasan fungsi pada aktivitas sehari-hari.

Secara global, *low back pain* merupakan salah satu masalah kesehatan yang memiliki angka prevalensi cukup tinggi. Organisasi Kesehatan Dunia (*World Health Organization / WHO*) melaporkan bahwa prevalensi *LBP* di negara-negara maju berkisar antara 2% hingga 5% setiap tahun, sedangkan di Amerika Serikat angka kejadiannya dapat mencapai 15% hingga 20% per tahun (Heri Saputra et al., 2020). Selain itu, beberapa laporan menunjukkan bahwa angka kejadian *LBP* mengalami peningkatan sekitar 59% dalam lima tahun terakhir. Meskipun sekitar 80% hingga 90% kasus *LBP* dapat membaik secara spontan dalam waktu dua minggu, kondisi ini tetap menjadi salah satu penyebab utama keterbatasan aktivitas fisik pada masyarakat (Purba & Sipayung, 2020). Di Indonesia sendiri, angka kejadian *LBP* belum

dapat dipastikan secara pasti, namun diperkirakan sekitar 7,6% hingga 37% populasi pernah mengalami kondisi tersebut (Purwasih et al., 2020).

Nyeri pada daerah punggung bawah sering kali menyebabkan individu mengalami ketakutan untuk melakukan gerakan tertentu karena khawatir akan memperparah rasa sakit yang dirasakan. Kondisi ini dapat menyebabkan terjadinya penurunan aktivitas fisik sehingga otot-otot yang jarang digunakan akan mengalami atrofi dan penurunan kekuatan otot. Penurunan kekuatan otot tersebut pada akhirnya dapat mengganggu kemampuan seseorang dalam melakukan aktivitas sehari-hari dan menurunkan kualitas hidup. Selain itu, beberapa faktor risiko lain seperti obesitas, kelainan struktur tulang belakang, serta proses degeneratif akibat penambahan usia juga dapat memicu terjadinya perubahan pada *intervertebral disc* yang menyebabkan gangguan pada stabilitas tulang belakang dan meningkatkan risiko terjadinya *low back pain* (Cahyani et al., 2022).

Dalam penatalaksanaan kondisi *low back pain myogenic*, fisioterapi memiliki peran penting dalam membantu mengurangi nyeri serta meningkatkan kemampuan fungsional pasien. Salah satu intervensi yang dapat diberikan adalah latihan penguatan otot *gluteal* atau *gluteus strengthening exercise*. Otot *gluteus* terdiri dari tiga bagian utama yaitu *m. gluteus maximus*, *m. gluteus medius*, dan *m. gluteus minimus*. Di antara ketiga otot tersebut, *m. gluteus maximus* merupakan otot terbesar yang berperan penting dalam melakukan gerakan ekstensi pada sendi panggul, sedangkan *m. gluteus medius* dan *m. gluteus minimus* berperan dalam menjaga stabilitas lateral panggul serta mengontrol posisi panggul selama aktivitas fungsional seperti berjalan dan berdiri (Pristianto et al., 2019). Pada individu yang sering melakukan aktivitas duduk dalam waktu lama, aliran darah menuju jaringan otot *gluteal* dapat mengalami hambatan sehingga suplai nutrisi ke jaringan otot menjadi berkurang. Kondisi ini dapat menyebabkan terjadinya atrofi otot serta menurunnya kemampuan kontraktilitas otot *gluteal* (Amabile et al., 2017).

Secara anatomi dan biomekanik, otot *gluteal* memiliki hubungan fungsional dengan kelompok otot pada daerah punggung bawah melalui konsep *myofascial chain*, yaitu suatu konsep yang menjelaskan bahwa kerja suatu kelompok otot akan saling mempengaruhi dengan kelompok otot lainnya dalam suatu rantai gerakan. Dalam konsep ini, kelemahan yang terjadi pada otot *gluteal* dapat menyebabkan peningkatan beban kerja pada otot punggung bawah sehingga memicu terjadinya *overuse* pada otot tersebut. Kondisi *overuse* tersebut dapat menimbulkan iritasi pada jaringan otot dan akhirnya menyebabkan munculnya nyeri pada daerah punggung bawah (Pristianto et al., 2019). Oleh karena itu, penguatan otot *gluteal* menjadi salah satu pendekatan penting dalam program rehabilitasi fisioterapi untuk meningkatkan stabilitas lumbopelvic serta mengurangi beban kerja pada otot punggung bawah.

Latihan *gluteus strengthening exercise* merupakan program latihan yang dirancang secara sistematis untuk meningkatkan kekuatan, daya tahan, serta kontrol neuromuskular pada otot *gluteal*. Latihan ini bertujuan untuk memperbaiki stabilitas panggul, meningkatkan kontrol postur tubuh, serta mengurangi tekanan mekanik yang terjadi pada tulang belakang bagian bawah (Ahn et al., 2024). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penambahan latihan penguatan otot *gluteus*, khususnya *gluteus medius* dan *gluteus maximus*, dalam program latihan stabilisasi lumbal dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam mengurangi nyeri serta meningkatkan kemampuan fungsional pasien dengan *low back pain*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan tersebut mampu meningkatkan fungsi yang diukur menggunakan skor *Modified Oswestry Disability Index (MODI)*, meningkatkan ketebalan otot, serta memperbaiki performa fungsional seperti kemampuan melakukan *single leg squat* pada pasien dengan *low back pain myogenic* (Jeong et al., 2015).

Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan manfaat latihan penguatan otot *gluteal* dalam penatalaksanaan *low back pain*, namun penelitian yang secara khusus

mengevaluasi pengaruh *gluteus strengthening exercise* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada pasien dengan *low back pain myogenic* masih relatif terbatas, khususnya pada populasi lokal di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian *gluteus strengthening exercise* terhadap peningkatan fungsional disabilitas pada pasien dengan *low back pain myogenic*.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain *case study* untuk mengevaluasi pengaruh pemberian *gluteus strengthening exercise* terhadap peningkatan fungsional disabilitas pada pasien dengan *low back pain myogenic*. Studi kasus dilakukan pada tiga pasien yang mengalami keluhan nyeri punggung bawah dengan karakteristik miogenik dan menjalani program fisioterapi secara teratur. Penelitian dilaksanakan pada periode November 2025 hingga Januari 2026.

Subjek penelitian terdiri dari tiga pasien dengan diagnosis klinis *low back pain myogenic* yang memenuhi kriteria berupa adanya nyeri pada area lumbal tanpa penjaralan ke tungkai, adanya spasme otot lumbal, penurunan kekuatan otot *gluteal*, serta keterbatasan *range of motion (ROM)* pada daerah lumbal. Seluruh subjek menjalani pemeriksaan fisioterapi yang meliputi anamnesis, pemeriksaan umum, inspeksi statis dan dinamis, palpasi, pemeriksaan fungsi gerak dasar, *manual muscle test*, serta pemeriksaan khusus seperti *Straight Leg Raise*, *Patrick test*, *Prone Instability Test*, dan *Prone Knee Bending Test* untuk memastikan bahwa keluhan yang dialami bersifat miogenik.

Penilaian tingkat disabilitas fungsional pada pasien dilakukan menggunakan *Modified Oswestry Disability Index (MODI)*. Instrumen ini merupakan salah satu alat ukur yang umum digunakan untuk menilai tingkat keterbatasan aktivitas pada pasien dengan *low back pain*. Pengukuran dilakukan sebelum intervensi diberikan dan secara berkala selama program terapi berlangsung untuk mengevaluasi perubahan kemampuan fungsional pasien.

Intervensi fisioterapi yang diberikan berupa program *gluteus strengthening exercise* yang terdiri dari enam jenis latihan yaitu *side-lying hip abduction*, *clamshell*, *unilateral hip bridge*, *side-lying hip bridge*, *single-leg wall squat*, dan *donkey kick*. Latihan tersebut bertujuan untuk meningkatkan kekuatan otot *gluteus maximus* dan *gluteus medius*, memperbaiki stabilitas pelvis, serta meningkatkan kontrol gerakan pada daerah lumbopelvic.

Program latihan diberikan dengan frekuensi dua kali per minggu selama enam minggu dengan total 12 sesi terapi. Setiap latihan dilakukan sebanyak 15 repetisi dalam tiga set pada masing-masing sisi kanan dan kiri dengan durasi terapi sekitar 30 menit setiap sesi. Selama pelaksanaan terapi, pasien juga diberikan edukasi mengenai *home program* berupa latihan penguatan yang dapat dilakukan secara mandiri di rumah serta anjuran untuk menghindari aktivitas yang dapat memperberat keluhan nyeri seperti mengangkat beban berat dan mempertahankan posisi duduk dalam waktu lama tanpa istirahat.

Evaluasi terhadap perubahan kemampuan fungsional pasien dilakukan dengan membandingkan skor *Modified Oswestry Disability Index (MODI)* sebelum dan setelah program intervensi. Penurunan skor *MODI* menunjukkan adanya peningkatan kemampuan fungsional serta berkurangnya tingkat disabilitas pada pasien dengan *low back pain myogenic* setelah diberikan program *gluteus strengthening exercise*.

PAPARAN KASUS

Kasus 1

Subjek pertama adalah Tn. W, seorang laki-laki berusia 46 tahun yang bekerja sebagai pegawai bank. Pasien datang dengan keluhan utama nyeri pada area punggung bawah terutama saat melakukan gerakan membungkuk dan berdiri dalam waktu lama. Keluhan disertai rasa kaku pada otot lumbal, cepat lelah saat beraktivitas, serta ketegangan pada otot

gluteal. Nyeri mulai dirasakan sekitar dua minggu sebelum pemeriksaan setelah pasien mengangkat beban berat. Nyeri bersifat tumpul hingga tajam, terlokalisasi pada area lumbal, tidak menjalar ke tungkai, dan meningkat saat melakukan fleksi lumbal, rotasi, serta ketika bangun dari posisi duduk.

Pada pemeriksaan fisik ditemukan postur *increased lumbar lordosis* ringan dengan ketegangan pada otot *paraspinal* lumbal dan *gluteus medius*. Pemeriksaan gerak dasar menunjukkan keterbatasan *range of motion (ROM)* terutama pada fleksi lumbal sebesar 30%, ekstensi sebesar 20%, serta rotasi sebesar 20%. Pemeriksaan palpasi menunjukkan adanya *tenderness* pada otot *erector spinae*, *quadratus lumborum*, dan *gluteus medius*, disertai spasme otot di sekitar lumbal. Pemeriksaan khusus seperti *Straight Leg Raise*, *Patrick test*, dan *Prone Instability Test* menunjukkan hasil negatif, sedangkan *Prone Knee Bending Test* menimbulkan nyeri pada area lumbal yang mengarah pada indikasi miogenik. Hasil *manual muscle test* menunjukkan kekuatan otot *gluteus* dan *erector spinae* sebesar 4/5. Penilaian disabilitas menggunakan *Modified Oswestry Disability Index (MODI)* menunjukkan skor awal 22 dari 50 (44%) yang termasuk dalam kategori disabilitas berat.

Kasus 2

Subjek kedua adalah Ny. T, perempuan berusia 47 tahun yang berprofesi sebagai ibu rumah tangga. Pasien mengeluhkan nyeri pada punggung bawah terutama saat membungkuk dan berdiri dalam waktu lama. Keluhan disertai kaku pada otot lumbal, cepat lelah saat melakukan aktivitas rumah tangga, serta kesulitan saat mengangkat benda. Nyeri mulai dirasakan sekitar tiga minggu sebelum pemeriksaan setelah pasien melakukan aktivitas menata barang berat di rumah. Nyeri bersifat tumpul hingga menembak, tidak menjalar ke tungkai, meningkat saat beraktivitas, dan berkurang saat beristirahat.

Hasil pemeriksaan menunjukkan adanya hiperlordosis ringan dengan ketegangan pada otot *paraspinal*. Pemeriksaan fungsi gerak menunjukkan keterbatasan *ROM* pada fleksi dan ekstensi lumbal masing-masing sebesar 20%, serta rotasi lumbal sebesar 20%. Pada palpasi ditemukan *tenderness* pada otot *erector spinae* dan *quadratus lumborum* disertai spasme otot lumbal derajat sedang. Pemeriksaan khusus seperti *Straight Leg Raise*, *Patrick test*, dan *Prone Instability Test* menunjukkan hasil negatif, sedangkan *Prone Knee Bending Test* menimbulkan nyeri yang mengarah pada indikasi miogenik. Hasil *manual muscle test* menunjukkan kekuatan otot *gluteus* sebesar 4/5. Penilaian menggunakan *Modified Oswestry Disability Index (MODI)* menunjukkan skor awal 29 dari 50 (58%) yang termasuk kategori disabilitas berat.

Kasus 3

Subjek ketiga adalah Ny. Y, perempuan berusia 42 tahun yang bekerja sebagai *care giver*. Pasien mengeluhkan nyeri pada punggung bawah terutama saat berjalan dalam jarak jauh dan saat bangun dari posisi duduk. Keluhan juga disertai rasa kaku pada pagi hari selama kurang lebih 10 menit serta sensasi tertarik pada area lumbal. Nyeri mulai dirasakan sekitar sepuluh hari sebelum pemeriksaan setelah pasien bekerja dalam posisi duduk lama.

Pada pemeriksaan fisik ditemukan adanya *anterior pelvic tilt* ringan tanpa deformitas tulang yang jelas. Pemeriksaan gerak dasar menunjukkan keterbatasan *ROM* pada fleksi lumbal sebesar 20%, ekstensi sebesar 10%, serta rotasi sebesar 20%. Palpasi menunjukkan adanya *tenderness* pada otot *multifidus* dan *erector spinae* disertai spasme ringan pada daerah lumbal. Pemeriksaan khusus seperti *Straight Leg Raise*, *Patrick test*, dan *Prone Instability Test* menunjukkan hasil negatif, sedangkan *Prone Knee Bending Test* menimbulkan nyeri yang mengarah pada gangguan miogenik. Hasil *manual muscle test* menunjukkan kekuatan otot sebesar 4/5. Penilaian menggunakan *Modified Oswestry Disability Index (MODI)* menunjukkan skor awal 18 dari 50 (36%) yang termasuk kategori disabilitas sedang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pelaksanaan intervensi *gluteus strengthening exercise* selama 6 minggu dengan total 12 sesi terapi, seluruh subjek menunjukkan adanya penurunan skor *Modified Oswestry Disability Index (MODI)* dari awal hingga akhir intervensi. Penurunan skor tersebut mengindikasikan adanya perbaikan kemampuan fungsional dan penurunan tingkat disabilitas pada pasien dengan *low back pain myogenic*. Secara umum, ketiga subjek mengalami pola perbaikan yang konsisten meskipun besar penurunannya berbeda-beda sesuai kondisi awal masing-masing pasien.

Untuk memberikan gambaran perubahan fungsional sebelum dan sesudah intervensi, karakteristik skor awal dan skor akhir *MODI* pada ketiga subjek disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perubahan skor *Modified Oswestry Disability Index (MODI)* sebelum dan sesudah intervensi

Subjek	Skor awal <i>MODI</i>	Persentase awal	Kategori awal	Skor akhir <i>MODI</i>	Persentase akhir	Kategori akhir	Penurunan skor
Tn. W	21	42%	Disabilitas berat	0	0%	Tidak ada disabilitas	21
Ny. T	29	58%	Disabilitas berat	3	20%	Disabilitas minimal/ringan	26
Ny. Y	18	36%	Disabilitas sedang	0	0%	Tidak ada disabilitas	18

Berdasarkan Tabel 1, seluruh subjek mengalami penurunan skor *MODI* setelah diberikan intervensi. Tn. W menunjukkan penurunan dari 21 menjadi 0, Ny. T dari 29 menjadi 3, dan Ny. Y dari 18 menjadi 0. Temuan ini menunjukkan bahwa seluruh pasien mengalami peningkatan kemampuan fungsional, dengan dua subjek mencapai kondisi tanpa disabilitas pada akhir intervensi, sedangkan satu subjek lainnya mengalami perbaikan hingga kategori disabilitas minimal.

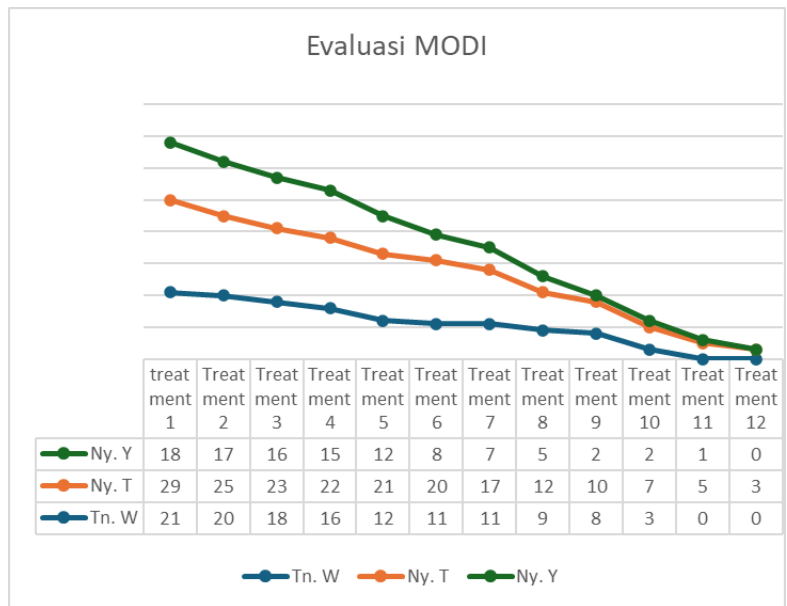
Untuk melihat pola perubahan skor *MODI* pada setiap sesi terapi, perkembangan skor ketiga subjek selama 12 kali pertemuan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perkembangan skor *Modified Oswestry Disability Index (MODI)* selama 12 sesi intervensi

Sesi terapi	Tn. W	Ny. T	Ny. Y
1	21	29	18
2	20	25	17
3	18	23	16
4	16	22	15
5	12	21	12
6	11	20	8
7	11	17	7
8	9	12	5
9	8	10	2
10	3	7	2
11	0	5	1
12	0	3	0

Tabel 2 menunjukkan bahwa penurunan skor *MODI* terjadi secara bertahap pada seluruh subjek sejak sesi awal hingga sesi terakhir. Pola penurunan paling cepat terlihat pada Tn. W dan Ny. Y, sedangkan Ny. T juga menunjukkan penurunan yang konsisten walaupun masih menyisakan skor *MODI* sebesar 3 pada akhir intervensi. Data ini memperlihatkan bahwa program latihan yang diberikan mampu memberikan perbaikan fungsional secara progresif.

Selain dalam bentuk tabel, perkembangan skor *MODI* selama 12 sesi terapi juga dapat diamati melalui grafik pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik evaluasi skor *Modified Oswestry Disability Index (MODI)* pada tiga subjek selama 12 sesi intervensi

Berdasarkan Gambar 1, ketiga kurva menunjukkan tren menurun dari sesi pertama hingga sesi kedua belas. Kurva Ny. T berada pada nilai awal tertinggi dan tetap lebih tinggi dibandingkan dua subjek lainnya sampai akhir intervensi, namun tetap menunjukkan penurunan yang bermakna. Tn. W dan Ny. Y memperlihatkan penurunan yang lebih cepat hingga mencapai skor 0 pada akhir program. Temuan ini mendukung hasil tabel sebelumnya bahwa *gluteus strengthening exercise* memberikan dampak positif terhadap penurunan disabilitas fungsional pada pasien dengan *low back pain myogenic*.

Secara individual, Tn. W datang dengan keluhan nyeri lumbal saat membungkuk dan berdiri lama, disertai spasme dan penurunan kekuatan otot *gluteal* serta *paraspinal*. Setelah mengikuti 12 sesi intervensi, pasien menunjukkan penurunan skor *MODI* hingga 0, yang menandakan perbaikan fungsi aktivitas sehari-hari secara optimal. Ny. T yang memiliki skor awal tertinggi juga menunjukkan penurunan skor yang bermakna dari 29 menjadi 3, yang menunjukkan berkurangnya hambatan aktivitas meskipun belum sepenuhnya mencapai kondisi tanpa disabilitas. Sementara itu, Ny. Y yang pada awalnya berada pada kategori disabilitas sedang mengalami penurunan skor hingga 0 pada sesi ke-12, yang menunjukkan pemulihan fungsional yang sangat baik.

Secara keseluruhan, hasil studi kasus ini menunjukkan bahwa pemberian *gluteus strengthening exercise* secara teratur dua kali seminggu selama enam minggu berhubungan dengan peningkatan fungsional disabilitas pada seluruh subjek. Perubahan ini tercermin dari penurunan skor *MODI*, yang berarti kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas seperti berdiri, duduk, berjalan, membungkuk, transisi duduk ke berdiri, dan aktivitas rumah tangga mengalami perbaikan setelah intervensi diberikan.

Pembahasan

Hasil studi kasus ini menunjukkan bahwa pemberian *gluteus strengthening exercise* selama 6 minggu dengan 12 sesi terapi memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan fungsional disabilitas pada pasien dengan *low back pain myogenic*. Hal ini terlihat dari penurunan skor *Modified Oswestry Disability Index (MODI)* pada seluruh subjek. Semakin rendah skor *MODI*, semakin kecil tingkat keterbatasan fungsional yang dialami pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari, sehingga temuan ini mengindikasikan bahwa intervensi yang diberikan berkontribusi terhadap perbaikan fungsi pasien.

Perbaikan yang terjadi pada ketiga subjek dapat dijelaskan melalui karakteristik klinis awal yang relatif serupa, yaitu adanya nyeri lumbal, spasme otot, penurunan kekuatan otot

gluteal, dan keterbatasan *range of motion (ROM)* lumbal. Pada kondisi *low back pain myogenic*, gangguan pada sistem otot lumbal dan *gluteal* menyebabkan menurunnya stabilitas lumbopelvik, sehingga aktivitas seperti membungkuk, berdiri lama, bangun dari duduk, berjalan jauh, dan mengangkat benda menjadi terbatas. Ketika otot *gluteal* mengalami kelemahan, maka beban kompensasi akan meningkat pada otot-otot punggung bawah, terutama *erector spinae* dan *quadratus lumborum*, sehingga keluhan nyeri dan ketegangan menjadi lebih dominan. Oleh karena itu, penguatan otot *gluteus* menjadi penting untuk membantu mengembalikan stabilitas pelvis dan menurunkan beban mekanik pada regio lumbal.

Secara biomekanik, otot *gluteus maximus* dan *gluteus medius* memiliki peran besar dalam menjaga kestabilan pelvis, mengontrol posisi tubuh saat aktivitas dinamis, dan mendistribusikan beban dari ekstremitas bawah ke batang tubuh. Ketika kedua otot ini diperkuat melalui latihan seperti *side-lying hip abduction*, *clamshell*, *unilateral hip bridge*, *side-lying hip bridge*, *single-leg wall squat*, dan *donkey kick*, maka kontrol neuromuskular pada kompleks lumbopelvik menjadi lebih baik. Peningkatan kontrol ini berpengaruh pada berkurangnya gerakan kompensasi yang berlebihan pada lumbal, menurunkan *overuse* pada otot *paraspinal*, dan akhirnya membantu mengurangi nyeri serta meningkatkan kemampuan fungsional pasien. Dengan demikian, penurunan skor *MODI* pada penelitian ini dapat dipahami sebagai hasil dari meningkatnya stabilitas pelvis dan efisiensi gerak setelah program latihan penguatan otot *gluteal* dilakukan secara bertahap dan teratur.

Berdasarkan karakteristik subjek, hasil studi ini juga memperlihatkan adanya variasi kecepatan pemulihan antar pasien. Tn. W menunjukkan penurunan skor yang lebih cepat hingga mencapai nilai 0 sebelum akhir periode observasi, sedangkan Ny. T memulai dengan skor disabilitas paling tinggi dan masih memiliki sisa gangguan fungsional ringan pada akhir intervensi. Ny. Y yang memulai dari kategori disabilitas sedang juga menunjukkan perbaikan progresif hingga skor akhir 0. Variasi ini dapat dipengaruhi oleh perbedaan kondisi awal, tingkat keparahan keluhan, tuntutan aktivitas harian, respons tubuh terhadap latihan, dan kemungkinan perbedaan kapasitas otot serta adaptasi neuromuskular pada masing-masing pasien. Meski demikian, seluruh subjek tetap menunjukkan tren perbaikan yang searah, sehingga memperkuat dugaan bahwa intervensi yang diberikan memiliki manfaat klinis.

Temuan studi kasus ini sejalan dengan paparan teoritis bahwa latihan merupakan intervensi utama pada pasien *low back pain*, terutama latihan yang menekankan penguatan, kontrol gerak, dan stabilitas sistem lumbopelvik (George et al., 2021). Hasil penelitian ini juga sesuai dengan laporan Jeong et al. (2015) yang menyatakan bahwa penambahan latihan penguatan *gluteus* pada program stabilisasi lumbal dapat memberikan hasil yang lebih baik terhadap penurunan disabilitas dibandingkan program stabilisasi saja. Selain itu, penelitian Ahn et al. (2024) menunjukkan bahwa latihan penguatan *gluteal* berbasis stabilitas inti dapat membantu mengurangi nyeri dan meningkatkan fungsi pada pasien dengan nyeri punggung bawah kronis. Dengan demikian, hasil studi ini mendukung bukti sebelumnya bahwa *gluteus strengthening exercise* merupakan komponen penting dalam tata laksana fisioterapi untuk pasien *low back pain myogenic*.

Hasil ini juga sejalan dengan penjelasan biomekanik yang dikemukakan oleh Sadler et al. (2019), bahwa pasien dengan nyeri punggung bawah persisten cenderung memiliki kelemahan pada *gluteus medius* dan gangguan kontrol pelvis yang menyebabkan peningkatan tekanan mekanis pada tulang belakang lumbal. Ketika kontrol pelvis membaik melalui latihan penguatan, tekanan berlebih pada segmen lumbal dapat berkurang dan gerakan fungsional menjadi lebih efisien. Oleh karena itu, penurunan skor *MODI* pada ketiga subjek dalam penelitian ini dapat dipandang sebagai manifestasi klinis dari membaiknya stabilitas pelvis, meningkatnya kekuatan otot *gluteal*, dan berkurangnya hambatan saat melakukan aktivitas harian.

Selain intervensi utama, edukasi dan *home program* juga kemungkinan memberikan kontribusi terhadap hasil yang diperoleh. Anjuran untuk melanjutkan latihan di rumah, memperhatikan koreksi postur, menghindari pengangkatan beban berat, dan melakukan relaksasi otot dengan air hangat dapat membantu mempertahankan efek terapi serta mengurangi faktor pencetus keluhan. Kombinasi antara latihan terstruktur di klinik dan kepatuhan pasien terhadap program di rumah memungkinkan terjadinya perbaikan yang lebih konsisten selama periode intervensi.

Meskipun hasil penelitian ini menunjukkan perbaikan yang jelas, studi ini tetap memiliki keterbatasan karena hanya melibatkan tiga subjek dan menggunakan desain *case study*, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasi secara luas. Selain itu, penelitian ini berfokus pada evaluasi fungsional menggunakan *MODI* dan belum mengkaji secara mendalam parameter lain seperti perubahan nyeri dengan instrumen yang seragam pada seluruh pasien, perubahan kekuatan otot secara objektif, maupun tindak lanjut jangka panjang setelah terapi selesai. Namun demikian, hasil studi ini tetap memberikan gambaran klinis bahwa *gluteus strengthening exercise* berpotensi menjadi intervensi yang efektif dalam meningkatkan kemampuan fungsional pada pasien dengan *low back pain myogenic*.

Secara keseluruhan, pembahasan ini menunjukkan bahwa penurunan disabilitas fungsional pada ketiga subjek kemungkinan terjadi melalui kombinasi mekanisme pengurangan nyeri, peningkatan kekuatan otot *gluteal*, perbaikan stabilitas lumbopelvik, serta membaiknya kontrol gerak selama aktivitas sehari-hari. Dengan demikian, *gluteus strengthening exercise* dapat dipertimbangkan sebagai intervensi fisioterapi yang relevan untuk membantu meningkatkan kemampuan fungsional pasien dengan *low back pain myogenic*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi kasus pada tiga pasien dengan *low back pain myogenic*, dapat disimpulkan bahwa pemberian *gluteus strengthening exercise* selama 6 minggu dengan frekuensi 2 kali per minggu mampu meningkatkan kemampuan fungsional dan menurunkan disabilitas fungsional pada seluruh subjek. Perbaikan tersebut ditunjukkan oleh penurunan skor *Modified Oswestry Disability Index (MODI)* pada semua pasien setelah intervensi diberikan. Penurunan skor *MODI* menunjukkan adanya peningkatan kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari, seperti duduk, berdiri, berjalan, membungkuk, bangun dari posisi duduk, serta aktivitas fungsional lainnya yang sebelumnya terganggu akibat nyeri punggung bawah miogenik. Hasil ini mengindikasikan bahwa latihan penguatan otot *gluteus* berperan dalam meningkatkan stabilitas lumbopelvik, memperbaiki kontrol gerak, serta mengurangi beban mekanik pada area lumbal.

Temuan dalam studi ini juga menunjukkan bahwa *gluteus strengthening exercise* memberikan manfaat klinis pada subjek usia dewasa pertengahan, baik laki-laki maupun perempuan. Dengan demikian, intervensi ini dapat dipertimbangkan sebagai salah satu pendekatan fisioterapi yang efektif dan aman untuk membantu menurunkan disabilitas fungsional pada pasien dengan *low back pain myogenic*. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan jumlah sampel yang lebih besar agar hasil penelitian memiliki daya generalisasi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahn, S. E., Lee, M. Y., & Lee, B. H. (2024). Effects of Gluteal Muscle Strengthening Exercise-Based Core Stabilization Training on Pain and Quality of Life in Patients with Chronic Low Back Pain. *Medicina (Lithuania)*, 60(6). <https://doi.org/10.3390/medicina60060849>
- Amabile, A. H., Bolte, J. H., & Richter, S. D. (2017). Atrophy of gluteus maximus among women with a history of chronic low back pain. *PLoS ONE*, 12(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177008>

- Arzhuma Arza Lazuardy, O., Budi Santoso, T., Ilmu Kesehatan, F., Studi Profesi Fisioterapi, P., Muhammadiyah Surakarta, U., & Harjono Ponorogo, R. (2025). <http://bajangjournal.com/index.php/JCI> CORE AND FLEKSIBILITY TRAINING ON MYOGENIC LOW BACK PAIN: A CASE REPORT. In *JCI Jurnal Cakrawala Ilmiah* (Vol. 4, Issue 7). <http://bajangjournal.com/index.php/JCI>
- Baradaran, A., Ebrahimzadeh, M. H., Birjandinejad, A., & Kachooei, A. R. (2016). Cross-cultural adaptation, validation, and reliability testing of the modified Oswestry disability questionnaire in Persian population with low back pain. *Asian Spine Journal*, *10*(2), 215–219. <https://doi.org/10.4184/asj.2016.10.2.215>
- Candra, A., Putu, I., Widyadharma, E., Tini, K., Ayu, I., & Wijayanti, S. (n.d.). *PROPORTION AND CHARACTERISTIC OF MYOGENIC LOW BACK PAIN IN UNDERGRADUATE MEDICAL STUDENTS OF UDAYANA UNIVERSITY CLASS OF 2020*. <https://doi.org/10.24843.MU.2024.V13.i02.P12>
- Choi, S., & Lee, J. (2023). Effects of an 8-week Gluteus Medius Strengthening Exercise on Back Pain, Balance, and Back Strength in Female Office Workers with Low Back Pain. *Korean Journal of Sport Science*, *34*(3), 382–391. <https://doi.org/10.24985/kjss.2023.34.3.382>
- Efektivitas Pemberian Lumbar Stabilization Exercise terhadap Peningkatan Kemampuan Fungsional pada Kasus Low Back Pain Myogenic: Literature Review. (2022). *Jurnal Fisioterapi Terapan Indonesia*, *1*(1). <https://doi.org/10.7454/jfti.v1i1.1028>
- Endang Triani, Sugijanto, Wismanto. (2016). Perbedaan Efektivitas Antara Core Stability Exercise Dan Gluteus Activation Exercise Terhadap Disabilitas PERBEDAAN EFEKTIVITAS ANTARA CORE STABILITY EXERCISE DAN GLUTEUS ACTIVATION EXERCISE TERHADAP DISABILITAS DAN KEKUATAN OTOT PADA NYERI PUNGGUNG BAWAH MIOGENIK. In *Jurnal Fisioterapi* (Vol. 16, Issue 1).
- Faris, M. (2025). STUDI KASUS: PROGRAM FISIOTERAPI PADA LOW BACK PAIN MYOGENIK. In *Jurnal Inovasi dan Pengembangan Ilmu Kesehatan* (Vol. 1, Issue 2).
- Fisioterapi Volume, J., Zahratun, A., & Priatna, H. (2019). *Perbedaan Efektivitas antara William Flexion Exercise dan Core Stability Exercise dalam Meningkatkan Fleksibilitas Lumbal dan Menurunkan Disabilitas pada Kasus Low Back Pain Miojenik*.
- George, S. Z., Fritz, J. M., Silfies, S. P., Schneider, M. J., Beneciuk, J. M., Lentz, T. A., Gilliam, J. R., Hendren, S., Norman, K. S., Beattie, P. F., Bishop, M. D., Goertz, C., Hunter, S., Olson, K. A., Rundell, S. D., Schmidt, M., Shepard, M., Vining, R., Buzzanca, K. E., ... Sundaram, M. (2021). Interventions for the Management of Acute and Chronic Low Back Pain: Revision 2021. In *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* (Vol. 51, Issue 11, pp. CPG1–CPG60). Movement Science Media. <https://doi.org/10.2519/jospt.2021.0304>
- Gu†, H., Hong†, J., Wang, Z., Chen, J., Yuan, F., Jiang, Y., Yang, Y., Luo, M., Zhang, Z., He, B., Huang, Y., & Sun, L. (2024). Association of MRI findings with paraspinal muscles fat infiltration at lower lumbar levels in patients with chronic low back pain: a multicenter prospective study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *25*(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-024-07649-x>
- 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), 75–81. <https://doi.org/10.32539/bji.v10i3.195>
- Hartvigsen, J., Hancock, M. J., Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, M. L., Genevay, S., Hoy, D., Karppinen, J., Pransky, G., Sieper, J., Smeets, R. J., Underwood, M., Buchbinder, R., Cherkin, D., Foster, N. E., Maher, C. G., van Tulder, M., Anema, J. R., Chou, R., ... Woolf, A. (2018). What low back pain is and why we need to pay attention. In *The Lancet* (Vol. 391, Issue 10137, pp. 2356–2367). Lancet Publishing Group. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30480-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30480-X)
- Hasmar, W., Faridah, F., & Hadi, P. (2023). PERBEDAAN PENGARUH CORE STABILITY EXERCISE DAN WILLIAM FLEXION EXERCISE TERHADAP LOW BACK PAIN MYOGENIK. *Quality : Jurnal Kesehatan*, *17*(1), 64–71. <https://doi.org/10.36082/qjk.v17i1.908>
- Heri Saputra, Riani Baiduri Siregar, & Rudi Purwana. (2025). Pemberian McKenzie Exercises dan Infrared terhadap Penurunan Nyeri Punggung Bawah Miojenik pada Pegawai Poli Rehabilitas RSU Mitra Medika Tanjung Mulia. *Vitalitas Medis : Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, *2*(2),

- 289–299. <https://doi.org/10.62383/vimed.v2i2.2225>
- Illahi, M. A. A., Pratiwi, A. D., & H, S. N. (2024). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Low Back Pain (LBP) Pada Pekerja di PLTU NII Tanasa Kendari. *MAHESA : Malahayati Health Student Journal*, 4(2), 637–649. <https://doi.org/10.33024/mahesa.v4i2.13692>
- Jeong, U.-C., Sim, J., Kim, C.-Y., Hwang-Bo, GaK, & Nam, C. (n.d.). *The effects of gluteus muscle strengthening exercise and lumbar stabilization exercise on lumbar muscle strength and balance in chronic low back pain patients.*
- Jumiati, J., & Dewi, S. K. (2022). WILLIAMS FLEXION EXERCISES DAN CORE STABILITY EXERCISES MENURUNKAN TINGKAT DISABILITAS PUNGGUNG BAWAH PEMBATIK DENGAN MYOGENIC LOW BACK PAIN. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 10(2), 126. <https://doi.org/10.24843/mifi.2022.v10.i02.p12>
- Kalli, I., Niglas, M., Naeni, M. K., Freidin, M., Thomas, L., Menni, C., & Williams, F. (2025). Paraspinal muscle quality in chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis of muscle atrophy and fat infiltration. In *European Spine Journal*. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s00586-025-09454-z>
- Kendal, F. P., McCreany, E. K., Provance, P. G., Rodgers, M. ., & Romani, W. A. (2020). *Muscles: Testing and function with posture and pain (6th ed.)*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Magee, D. J. (2021). *Orthopedic physical assessment (7th ed.)*. St. Louis, MO: Elsevier.
- Mardulyn, T., Delafontaine, A., Jissendi, P., & Fabeck, L. (2025). Lumbar Muscle Fatty Infiltration and Atrophy in Patients with Low Back Pain and Degenerative Spinal Pathologies: A CT Imaging Study. *Journal of Clinical Medicine*, 14(6). <https://doi.org/10.3390/jcm14062125>
- Noonan, A. M., & Brown, S. H. M. (2021). Paraspinal muscle pathophysiology associated with low back pain and spine degenerative disorders. In *JOR Spine* (Vol. 4, Issue 3). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1002/jsp2.1171>
- Onsy, H. M., Abdelmaged, S. F., El-Azizi, H. M., & Ibrahim, M. M. (2024). Effect of Gluteus Medius Strengthening on Pain, Function, and Muscle Macromorphology in Nonspecific Chronic Low Back Pain: Randomized Controlled Trial. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 14(3), 486–498. <https://doi.org/10.32098/mltj.03.2024.12>
- Otot Gluteal Sebagai Faktor Resiko Munculnya, K., Pristiano dkk hlm, A., Pristiano, A., Nur Fauziah, H., Setiyaningsih, R., Studi Fisioterapi, P., Ilmu Kesehatan, F., Muhammadiyah Surakarta, U., & Surakarta, A. (2019). KELEMAHAN OTOT GLUTEAL SEBAGAI FAKTOR RESIKO MUNCULNYA KELUHAN NYERI PUNGGUNG BAWAH GLUTEAL MUSCLES WEAKNESS AS A RISK FACTOR FOR LOW BACK PAIN. *Jurnal Fisioterapi Dan Rehabilitasi (JFR)*, 3(2).
- Petty, N. j. (2019). *Neuromusculoskeletal examination and assessment: A handbook for therapists (5th ed.)*. Edinburgh: Churchill Livingstone Elsevier.
- Purba, B. T., & Sipayung, N. P. (2020). PENERAPAN WILLIAM FLEXION EXERCISE PADA NYERI PUNGGUNG BAWAH PADA SISWA SMA. In *Jurnal Abdimas Mutiara* (Vol. 1, Issue 2).
- Purwasih, Y., Prodyanasari, A., Salam, A., Bhakti, K., Kediri, W., & Ilmu, I. (n.d.). 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, Issue 1).
- R, F. P., Sharvani, B., Mohanan, P., & Professor BPT, A. (2025). A REVIEW ON ROLE OF GLUTEAL MUSCLE STRENGTHENING IN CHRONIC LOW BACK PAIN IN YOUNG ADULTS. In *International Journal of Research Publication and Reviews Journal homepage: www.ijrpr.com* (Issue 6). www.ijrpr.com
- Sadler, S., Cassidy, S., Peterson, B., Spink, M., & Chuter, V. (2019). Gluteus medius muscle function in people with and without low back pain: A systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2833-4>
- Sandal, D., Jindal, R., Gupta, S., & Garg, S. K. (2021). Reliability and validity of Punjabi version of Oswestry Disability Index in patients with mechanical low back pain. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, 13, 163–168. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.11.011>
- 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>
- Supatmi, E., Fariz, A., Teja Kusuma, W., & Pradita, A. (n.d.). *PENGARUH KOMBINASI TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION DAN LATIHAN WILLIAM FLEKSI TERHADAP NYERI LOW BACK PAIN MYOGENIK* *The Effect of the Combination of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation and William Flexion Exercise on Low Back Pain Myogenic*.
- Wahyuni, O. D. (n.d.). *BIOMEKANIKA NYERI PUNGGUNG BAWAH*.
- Widnyana, M., Putra, I. P. Y. P., Kamayoga, I. D. G. A., & Utama, A. A. G. E. S. (n.d.). *PEMERIKSAAN PINGGANG DAN SOSIALISASI LATIHAN LUMBOPELVIC STABILIZATION DAN RHYTMIC STABILIZATION MENGURANGI DISABILITAS AKIBAT NYERI PUNGGUNG BAWAH MIOGENIK*.
- Xaveria Hargiani, F., Fariz, A., Qotrun Nada, F., & Halimah, N. (n.d.). *The Correlation between Low Back Pain with Lumbar and Hamstring Flexibility at the Singgasana Rama Blitar Physiotherapy Clinic*.
- Zhang, T., Firouzabadi, A., Becker, L., Schönngel, L., Yang, D., Liu, S., Arampatzis, A., Reitmaier, S., & Schmidt, H. (2025). Association between lumbar paraspinal muscle activities and quality in chronic low back pain: a cross-sectional analysis. *European Spine Journal*, 34(4), 1348–1358. <https://doi.org/10.1007/s00586-025-08727-x>.