

# **PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS *LOW BACK PAIN* E.C. RADIKULOPATI LUMBAL DENGAN MODALITAS TENS, DAN *WILLIAM FLEXI* DI RSUD SUBANG**

**Hagina Kurnia Putri**

Program Studi Fisioterapi, Politeknik Piksi Ganesha,  
Jl. Jend. Gatot Soebroto No. 301 Bandung.  
E-mail: piksi.hagina.19309034@gmail.com

## ***ABSTRACT***

*The purpose of this writing is to acknowledge the administrations of TENS to reducing pain in low back pain E.C. lumbar radiculopathy, to know the administrations of william flexi to elevate the joint movement in case of low back pain E.C. lumbar radiculopathy, to acknowledge the administrations of william flexi in order to recover the functional ability in case of low back pain E.C. lumbar radiculopathy, able to reconstruct the physiotherapy action towards low back pain E.C. lumbar radiculopathy case, also capable to evaluated and provide physiotherapy for low back pain E.C. lumbar radiculopathy case. According to the result it can be concluded that there is progress and an significant anhancement during the recovery process compared to previous situations before the treatment, where the progression is made not just because the spirit of the patients to recover, but also supported by the modality physiotherapy in form of TENS, william flexi, and supported by recommended exercise by physiotherapists to do at home like william flexi.*

**Keywords:** *Physiotherapy, Lumbar Radiculopathy, TENS, William Flexi*

## **ABSTRAK**

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengetahui pemberian TENS dalam mengurangi nyeri pada kasus *low back pain* E.C. radikulopati lumbal, mengetahui pemberian *william flexi* dalam peningkatan luas gerak sendi pada kasus *low back pain* E.C. radikulopati lumbal, untuk mengetahui pemberian *william flexi* dalam mengembalikan kemampuan fungsional pada kasus *low back pain* E.C. radikulopati lumbal, mampu menyusun rencana tindakan fisioterapi pada kasus *low back pain* E.C. radikulopati lumbal, serta mampu memberikan dan mengevaluasi tindak fisioterapi pada kasus *low back pain* E.C. radikulopati lumbal. Berdasarkan hasil penulisan ini dapat disimpulkan adanya kemajuan dan peningkatan yang sangat signifikan dalam proses penyembuhan dibandingkan sebelumnya, dimana kemajuan tersebut selain oleh karena keinginan dan semangat pasien untuk sembuh serta didukung oleh modalitas fisioterapi berupa TENS, dan didukung dengan latihan yang dianjurkan oleh fisioterapis untuk dilakukan dirumah berupa *wiliiam flexi*.

**Katakunci:** Fisioterapi, Radikulopati lumbal, TENS, *Williamflexi*.

## PENDAHULUAN

Definisi sehat menurut WHO (2022) adalah keadaan sempurna secara fisik, mental, serta sosial, dan tidak hanya terbebas dari penyakit dan kecacatan. Menurut KEMENKES (Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009) sehat adalah keadaan sehat baik secara fisik, mental, spiritual, maupun sosial yang memungkinkan setiap orang untuk hidup produktif secara sosial dan ekonomis.

Aktivitas fisik yang intens seperti mengangkat, menurunkan, mendorong, menarik, melempar, memindahkan, atau memutar beban dengan tangan atau bagian tubuh lainnya dikategorikan sebagai manual material handling dapat menyebabkan sakit punggung bawah (Purwaningsih dkk, 2022). Low Back Pain merupakan salah satu masalah kesehatan berupa nyeri akut atau kronis yang dirasakan di daerah punggung bagian bawah atau pada bagian lumbosakral (Hasanah & Nesi, 2022). Low Back Pain dapat disebabkan oleh kelainan tulang belakang, herniated nucleus pulposus, tumor, infeksi atau batu ginjal, kehamilan, faktor pekerjaan dan faktor individu (Hasanah & Nesi, 2022).

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mencantumkan nyeri punggung bawah sebagai salah satu dari tiga masalah kesehatan utama yang perlu dipantau. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia, nyeri punggung bawah merupakan penyebab utama kecacatan di dunia, dengan tingkat prevalensi global 7,2%. (Maghfirani, 2019). Menurut WHO menunjukkan bahwa 33% penduduk di Negara berkembang mengalami nyeri persisten. Di Inggris sekitar 17,3 juta orang pernah menderita nyeri punggung dan dari jumlah tersebut sekitar 1,1 juta orang menjadi lumpuh yang diakibatkan dari nyeri punggung tersebut. 26% orang

dewasa Amerika di laporkan mengalami nyeri punggung bawah setidaknya 1 hari dalam durasi 3 bulan (Anggraika et al, 2019). Menurut Satriadi, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mencantumkan nyeri punggung bawah sebagai salah satu dari tiga masalah kesehatan utama yang perlu dipantau. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia, nyeri punggung bawah merupakan penyebab utama kecacatan di dunia, dengan tingkat prevalensi global 7,2%. (Maghfirani, 2019). Menurut WHO menunjukkan bahwa 33% penduduk di Negara berkembang mengalami nyeri persisten. Di Inggris sekitar 17,3 juta orang pernah menderita nyeri punggung dan dari jumlah tersebut sekitar 1,1 juta orang menjadi lumpuh yang diakibatkan dari nyeri punggung tersebut. 26% orang dewasa Amerika di laporkan mengalami nyeri punggung bawah setidaknya 1 hari dalam durasi 3 bulan (Anggraika et al, 2019). Menurut Satriadi, dkk (2017) Jumlah penderita nyeri punggung bawah di Indonesia tidak diketahui secara pasti, namun diperkirakan antara 7,6% sampai 37%. Berdasarkan data yang diperoleh di RSUD Subang tahun 2022, jumlah pasien yang melakukan terapi dengan kasus low back pain sebanyak 818 kasus terhitung dari Januari 2022 hingga Juli 2022.

Radikulopati lumbal merupakan bentuk radikulopati pada daerah lumbal yang disebabkan oleh iritasi atau kompresi dari radiks saraf lumbal (Alkoma, 2019). Pada radikulopati lumbal, keluhan nyeri punggung bawah (low back pain) sering didapatkan (Alkoma, 2019). Penderita kondisi LBP perlu mendapatkan pelayanan medis yang tepat dan benar salah satunya pelayanan fisioterapi (Sipayung dkk, 2020). Fisioterapi menggunakan cara-cara fisik (latihan, panas, atau listrik) untuk mempertahankan dan mengembalikan kesehatan fisik (Sipayung dkk, 2020). Fisioterapi dalam kasus Low Back Pain

memegang peran penting untuk mengurangi keluhan nyeri dan meningkatkan ROM Lumbal sehingga penderita dapat beraktifitas seperti biasa (Ramadhani, 2018).

Problematika yang timbul pada penderita *low back pain* E.C. radikulopati lumbal adalah adanya nyeri pada punggung bawah, keterbatasan *Range Of Motion* (ROM) lumbal, dan penurunan kemampuan aktivitas fungsional.

Fisioterapi adalah bentuk pelayanan Kesehatan yang ditunjukkan kepada individu dan atau kelompok untuk mengembangkan, memelihara, dan memulihkan gerak dan fungsi tubuh sepanjang rentang kehidupan dengan menggunakan penanganan secara manual, peningkatan gerak, peralatan (fisik, elektroterapeutik dan mekanis) pelatihan fungsi dan komunikasi (Permenkes. No 65 Tahun 2015). Penanganan fisioterapi yang dapat diberikan pada kasus *low back pain* E.C. radikulopati lumbal diantaranya yaitu dengan modalitas TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation) dan *william flexi*.

Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) adalah aktivasi serabut saraf sensorik dengan intervensi non-farmakologis yang melewati arus listrik melalui permukaan kulit untuk menghilangkan atau mengontrol rasa sakit karena TENS mengaktifkan mekanisme penghambatan endogen untuk mengurangi rangsangan pusat (Dailey et al., 2020). Menurut Paley et al. (2021), TENS memiliki potensi yang dapat digunakan untuk semua jenis penyakit akut atau nyeri kronis, seperti nyeri pasca operasi, nyeri setelah persalinan, nyeri neuropatik, dan nyeri non-spesifik pada muskuloskeletal

*William flexion exercise* merupakan terapi latihan yang digunakan bertujuan untuk otot punggung bawah, penguatan

otot perut, otot gluteus, penguluran otot fleksor hip dan serta fiksasi mobilisasi dari lumbosakral (Fibriani & Prasetyo, 2018). Tujuan dari latihan ini adalah untuk menambah elastisitas dan memperkuat otot fleksor dan ekstensor pada sendi lumbosakral (Fibriani & Prasetyo, 2018). Efek terapeutik dari latihan *william flexi* antara lain, menurunkan spasme otot-otot *erector spine*, mengurangi nyeri karena efek rileksasi, membebaskan kekakuan pada bagian sendi intervertebralis dan sendi facet, memperbaiki postur tubuh yang buruk. (Aditama & Ersila, 2021)

## METODE

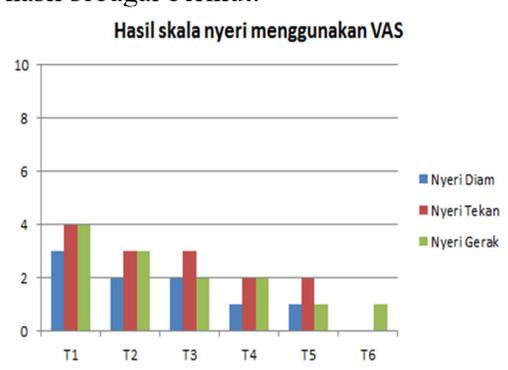
Metode yang digunakan adalah metode wawancara, dan observasi secara langsung kepada pasien dengan teknik pengumpulan data dalam bentuk anamnesis, dokumentasi, dan pemeriksaan status kesehatan pasien. Hasil anamnesis dan observasi menunjukkan hasil yaitu penurunan rasa nyeri dengan pemberian modalitas fisioterapi berupa TENS, peningkatan *Range of Motion* (ROM) lumbal dengan pemberian *william flexi*, dan peningkatan kemampuan fungsional dengan pemberian *william flexi*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil evaluasi terapi dari awal hingga terapi keenam yaitu pada tanggal 30 Maret sampai 18 April 2022 yang dilakukan pada pasien *low back pain* E.C. radikulopati lumbal menggunakan modalitas yaitu: *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS), dan *william flexi*.

Hasil dari pemberian modalitas fisioterapi berupa Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), dan *william flexi* dapat dilihat setelah dilakukan tindakan terapi selama enam kali dimana setiap terapi dilakukan

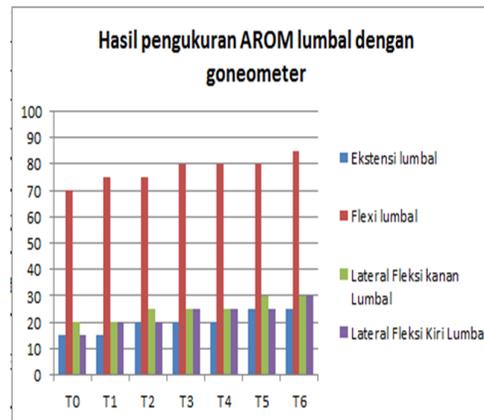
evaluasi sehingga dapat mengetahui tingkat keberhasilan dari tindakan fisioterapi yang dilakukan. Setelah dilakukan tindakan terapi selama enam kali terhadap Ny. ER usia 71 tahun dengan kondisi low back pain E.C. radikulopati lumbal, maka didapatkan hasil sebagai berikut:



Gambar 1 Grafik hasil skala nyeri dengan VAS

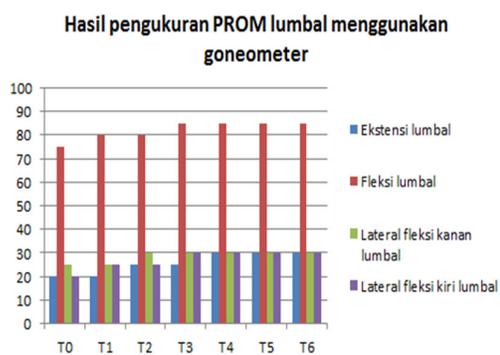
Pada grafik diatas dapat dilihat adanya penurunan derajat nyeri dengan VAS dari terapi ke 1: nyeri diam 3, nyeri tekan 4, dan nyeri gerak 4. Pada terapi ke-6; nyeri diam 0, nyeri tekan 0, dan nyeri gerak 1. terapi ke-6; nyeri diam 0, nyeri tekan 0, dan nyeri gerak 1.

N Engl J Med pernah melakukan penelitian pada pasien low back pain dengan menggunakan Transcutaneous Electrical nerve stimulation (TENS) dengan gejala nyeri punggung bawah yang dikombinasikan dengan terapi latihan berupa peregangan lebih efektif menurunkan frekuensi nyeri yang dirasakan sebanyak 52% dan 37% tanpa melakukan terapi latihan (Fibriani & Prasetyo, 2018)



Gambar 2 Grafik hasil pengukuran AROM lumbal dengan goniometer

Pada grafik diatas dapat dilihat adanya peningkatan luas gerak sendi lumbal dari terapi hari pertama sebelum pasien diterapi didapatkan LGS lumbal aktif dengan ekstensi 15° dan flexi 70° dihitung dari posisi nol. Pada terapi hari pertama setelah pasien diberikan intervensi fisioterapi didapatkan LGS lumbal aktif dengan ekstensi 15° dan flexi 75° dihitung dari posisi nol. Dan pada terapi hari ke-6 didapatkan LGS lumbal aktif dengan ekstensi 25° dan flexi 85° dihitung dari posisi nol. Adanya peningkatan luas gerak sendi lumbal dari terapi hari pertama sebelum pasien diterapi didapatkan LGS lumbal aktif dengan lateral flexi dextra 20° dan lateral flexi sinistra 15° dihitung dari posisi nol. Pada terapi hari pertama setelah pasien diberikan intervensi fisioterapi didapatkan LGS lumbal aktif dengan lateral flexi dextra 20° dan lateral flexi sinistra 20° dihitung dari posisi nol. Dan pada terapi hari ke-6 didapatkan LGS lumbal aktif dengan lateral flexi dextra 30° dan lateral flexi sinistra 30° dihitung dari posisi nol.

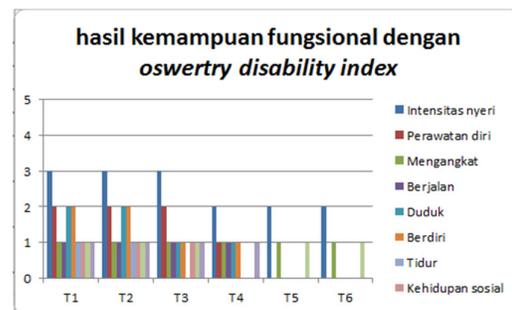


Gambar 3 Grafik hasil pengukuran PROM dengan goniometer

Pada grafik diatas dapat dilihat adanya peningkatan luas gerak sendi lumbal dari terapi hari pertama sebelum pasien diterapi didapatkan LGS lumbal pasif dengan ekstensi 20° dan flexi 75° dihitung dari posisi nol. Pada terapi hari pertama setelah pasien diberikan intervensi fisioterapi didapatkan LGS lumbal pasif dengan ekstensi 20° dan flexi 80° dihitung dari posisi nol. Dan pada terapi hari ke-6 didapatkan LGS lumbal pasif dengan ekstensi 30° dan flexi 85° dihitung dari posisi nol. Adanya peningkatan luas gerak sendi lumbal dari terapi hari pertama sebelum pasien diterapi didapatkan LGS lumbal pasif dengan lateral flexi dextra 25° dan lateral flexi sinistra 20° dihitung dari posisi nol. Pada terapi hari pertama setelah pasien diberikan intervensi fisioterapi didapatkan LGS lumbal pasif dengan lateral flexi dextra 25° dan lateral flexi sinistra 25° dihitung dari posisi nol. Dan pada terapi hari ke-6 didapatkan LGS lumbal pasif dengan lateral flexi dextra 30° dan lateral flexi sinistra 30° dihitung dari posisi nol.

*William flexi* merupakan suatu program latihan pada LBP untuk menangani keluhan nyeri dan meningkatkan stabilitas punggung bawah dengan memperkuat otot-otot abdominal, Gluteus Maximus, penguluran pasif otot-otot lower back dan hip flexor, serta memperbaiki keseimbangan kerja kelompok otot trunk flexor dan trunk

extensor. Aplikasi *William flexi* pada LBP terbukti menurunkan nyeri dan disabilitas punggung bawah, meningkatkan stabilitas dan mencegah cedera punggung bawah, serta meningkatkan range of motion (ROM) lumbal (Jumiati & Dewi, 2022)



Gambar 4. Grafik hasil kemampuan fungsional dengan *oswestry disability index*

Pada grafik diatas dapat dilihat adanya peningkatan kemampuan fungsional dari terapi pertama (T1) sampai terapi keenam (T6). Pada terapi pertama (T1) didapatkan data yaitu: Intensitas nyeri dengan score 3 yang artinya obat pereda nyeri mengurangi sebagian nyeri, perawatan diri dengan score 2 yang artinya perawatan diri menyebabkan nyeri sehingga melakukan dengan lambat dan hati-hati, mengangkat dengan score 1 yang artinya dapat mengangkat benda berat tetapi menambah nyeri, berjalan dengan score 1 yang artinya nyeri menghambat berjalan lebih dari 1 mil, duduk dengan score 2 yang artinya nyeri menghambat duduk lebih dari 1 jam, berdiri dengan score 2 yang artinya nyeri menghambat berdiri lebih dari 1 jam, tidur dengan score 1 yang artinya dapat tidur nyaman jika menggunakan obat pereda nyeri, kehidupan sosial dengan score 1 yang artinya kehidupan sosial normal tetapi tingkatan nyeri bertambah, bepergian dengan score 1 yang artinya urusan rumah tangga/aktivitas kerja normal menambah nyeri tetapi saya dapat melakukan semua yang membutuhkan saya, traveling

(wisata) dengan score 1 yang artinya saya dapat berwisata kemanapun tetapi menambah nyeri.

Jumlah score tabel Oswestry Disability Index (ODI) di terapi pertama (T1) yaitu 15. Didapatkan total presentasinya yaitu 30%, yang artinya disabiliti sedang. Interpretasi score dari kuisioner ODI untuk nilai presentase 28% dengan disabiliti sedang adalah dalam kelompok ini lebih banyak mengalami rasa sakit dan masalah saat duduk, mengangkat, dan berdiri. Berwisata dan kehidupan sosial akan lebih sulit dan saat bekerja. Perawatan diri, kehidupan sex, dan tidur tidak terlalu terpengaruh.

Pada terapi keenam (T6) didapatkan data yaitu: Intensitas nyeri dengan score 2 yang artinya obat pereda nyeri mengurangi nyeri saya secara keseluruhan; perawatan diri dengan score 0 yang artinya saya dapat merawat diri secara normal tanpa menambah nyeri; mengangkat dengan score 1 yang artinya saya dapat mengangkat benda berat tetapi menambah nyeri; berjalan dengan score 0 yang artinya nyeri tidak menghambat saya berjalan dalam berbagai jarak; duduk dengan score 0 yang artinya saya dapat duduk di berbagai jenis kursi sepanjang waktu saya suka; berdiri dengan score 0 yang artinya saya dapat berdiri selama yang saya inginkan tanpa menambah nyeri; tidur dengan score 0 yang artinya nyeri tidak menghambat saya tidur nyaman; kehidupan sosial dengan score 0 yang artinya kehidupan sosial saya normal tanpa menambah nyeri; bepergian dengan score 1 yang artinya urusan rumah tangga/aktivitas kerja normal menambah nyeri, tetapi saya dapat melakukan semua yang membutuhkan saya; traveling/wisata dengan score 0 yang artinya saya dapat berwisata kemanapun tanpa menambah nyeri.

Jumlah score dari tabel Oswestry Disability Index (ODI) terapi keenam (T6) yaitu 4. Didapatkan total

presentasinya yaitu 8%, yang artinya disabiliti minimal. Interpretasi score dari kuisioner ODI untuk nilai presentase 8% dengan disabiliti minimal adalah bisa melakukan sebagian besar ADL. Biasanya pengobatan sangat dibutuhkan. Dalam kelompok ini, beberapa pasien memiliki kesulitan duduk dan mungkin ini penting jika pekerjaan mereka selalu duduk (seperti driver dan juru ketik).

Menurut Kusumawati (2015) Latihan William's flexion adalah salah satu terapi latihan untuk penderita nyeri punggung bawah yang dikembangkan oleh Dr. Paul William pada tahun 1937 dengan cara penguatan otot-otot abdomen dan otot gluteus maksimus serta penguluran otot-otot ekstensor punggung. Gerakan yang terjadi adalah fleksi lumbosakral, syarat latihan dilakukan setiap hari tetapi tidak melebihi batas nyeri. Manfaat dari terapi latihan William's flexion adalah untuk mengurangi tekanan beban tubuh pada sendi faset (articular weight bearing stress), meregangkan otot dan fascia (meningkatkan ekstensibilitas jaringan lunak) di daerah dorsolumbal, dan untuk mengoreksi postur tubuh yang salah. Dengan otot-otot penyangga tulang belakang yang kuat dan postur tubuh yang benar dapat meningkatkan keseimbangan dan aktifitas fungsional (Wahid AP, 2019)

## SIMPULAN

Seorang pasien bernama Ny. ER dengan diagnosa low back pain E.C. radikulopati lumbal, setelah mendapatkan terapi dengan Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), dan william flexi selama 6 kali terapi disimpulkan sebagai berikut: Pemberian Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) didapatkan penurunan rasa nyeri pada penderita low back pain E.C. radikulopati lumbal,

dibuktikan dengan pemeriksaan dan evaluasi menggunakan VAS, Pemberian william flexi didapatkan peningkatan Luas Gerak Sendi (LGS) lumbal pada penderita low back pain E.C. radikulopati lumbal, dibuktikan dengan pemeriksaan dan evaluasi menggunakan goniometer, Pemberian william flexi didapatkan peningkatan kemampuan fungsional pada penderita low back pain E.C. radikulopati lumbal, dibuktikan dengan pemeriksaan dan evaluasi menggunakan Oswestry Disability Index (ODI), Setelah 6 kali dilakukan terapi dengan menggunakan TENS, dan william flexi, pasien memberitahu sudah bisa tidur miring kanan dan kiri tanpa disertai nyeri, duduk dan berdiri lama sudah tidak pegal lagi di kaki, dan perawatan diri sudah bisa dilakukan tanpa disertai nyeri.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, M. F., & Ersila, W. (2021). Gambaran penurunan nyeri pada penderita low back pain setelah dilakukan latihan william flexi: literatur review. *Seminar nasional kesehatan, 2021*, 2.
- Alfiansyah, M. A., & Febriyanto, K. (2021). Hubungan indeks masa tubuh dengan keluhan low back pain pada operator alat berat. *Borneo Student Research (BSR)*, 1.
- Alkoma, S. (2019). *Radikulopati bab*. Dipetik Agustus 25, 2022, dari Academia.edu: [https://www.academia.edu/40408236/Radikulopati\\_bab](https://www.academia.edu/40408236/Radikulopati_bab)
- Faradiba, N. (2022, Januari 14). *Definisi sehat menurut WHO dan Kemendes, Tidak hanya soal penyakit*. Dipetik September 2, 2022, dari Kompas.com: <https://www.kompas.com/sains/read/2022/01/14/164500923/definisi-sehat-menurut-who-dan-kemendes-tidak-hanya-soal-penyakit>
- Fibriani, I. A., & Prasetyo, E. B. (2018). Penatalaksanaan fisioterapi pada kondisi low back pain et causa spondylosis lumbal dengan modalitas ultrasound,transcutaneous electrical nerve stimulation, dan william flexi exercise di RSUD Kraton Pekalongan. *Jurnal Fisioterapi dan Rehabilitasi (JFR)*, 9.
- Fibriani, I. A., & Prasetyo, E. B. (2018). Penatalaksanaan fisioterapi pada kasus low back pain et causa spondylosis lumbal dengan modalitas ultrasound, transcutaneous electrical nerve stimulation dan william flexion exercise di RSUD Kraton Pekalongan. *Jurnal fisioterapi dan rehabilitasi JFR*, 3-4.
- Hasanah, T. N., & Nesi. (2022). Fisioterapi pada kasus low back pain. *Hermina health sciences journal*, 1.
- Jumiati, J., & Dewi, S. K. (2022). Williams flexion exercise dan core stability exercise menurunkan tingkat disabilitas punggung bawah pembatik dengan myogenik low back pain. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia (MIFI)*, 2.
- Kumbea, N. P., Asrifuddin, A., & Sumampouw, O. J. (2021). Keluhan nyeri punggung bawah pada nelayan. *Jurnal of public health and community medicine*, 2.
- Mau, C. M., Tahu, S. K., & Muskananfolo, I. L. (2021). Pengaruh teknik distraksi napas ritmik dan masase terhadap nyeri spasme otot pada kejadian low back pain pekerja buruh bongkar muat di pelabuhan tenau Kupang. *CHM-K Applied Scientific Journal*, 2.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2015 Tentang Standar Pelayanan Fisioterapi*. (t.thn.). Dipetik Oktober 1, 2022, dari regulasip: [file:///C:/Users/User/Downloads/Permenkes\\_65\\_2015%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Permenkes_65_2015%20(4).pdf)
- Purwaningsih, T., Ulfah, M., & Utomo, D. (2022). Gambaran nyeri punggung bawah pada pekerja pembuat batu bata di desa Sutrapanan Kab. Tegal. *Juru Rawat Jurnal Update Keperawatan*, 2.
- Ramadhani, A. (2018). *Pengaruh pemberian core stability pada william fleksi exercise terhadap peningkatan ROM fleksi lumbal pada low back pain mekanik*. Dipetik Oktober 12, 2022, dari digilib.unisayogya.ac.id: <http://digilib.unisayogya.ac.id/3930/1/NASKAH%20PUBLIKASI.pdf>
- Sipayung, I. J., Anggiat, L., & Soeparman. (2020). Terapi konvensional dan metode Mc Kenzie pada lansia dengan kondisi low back pain karena hernia nukleus pulposus lumbal: studi kasus. *Jurnal fisioterapi dan rehabilitasi (JFR)*, 4.

Vetiani, A., Wijianto, & Pristianto, A. (2022). Program fisioterapi untuk mengatasi keluhan pada cervical root syndrome: studi kasus. *PhysioHS physiotherapy health science*, 2.

Wahid AP, A. N. (2019). *Perbedaan pengaruh slump stretching neuromobilization dengan william flexion exercise terhadap peningkatan fungsional LBP myogenic*. Dipetik Oktober 25, 2022, dari UNISA Universitas Aisyiah Yogyakarta Digital Libraly Repository: <http://digilib.unisayogya.ac.id/4639/1/NASKAH%20PUBLIKASI%20%20AA%20JADI.pdf>