

EFEKTIVITAS *PROPER BODY MECHANICS* TERHADAP KEMAMPUAN MOBILITAS LANSIA DENGAN KONDISI NYERI PUNGGUNG BAWAH

Hudaya Sanghiko Pramesti¹, Hendri Kurniawan^{*2}

^{1,2}Jurusan Terapi Okupasi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Surakarta, Indonesia

^{*}Corresponding Author, e-mail: kurnia_hyckle@yahoo.co.id

Abstrak

Latar Belakang: Lansia rentan mengalami nyeri punggung bawah (low back pain/LBP). Kondisi LBP dapat menyebabkan gangguan mobilitas. Salah satu pendekatan untuk mengatasi nyeri pada LBP adalah dengan menerapkan *Proper Body Mechanics* (PBM). **Tujuan:** Penelitian bertujuan untuk mengkaji efektivitas penerapan PBM terhadap kemampuan mobilitas lansia dengan kondisi LBP. **Metode:** Penelitian kuantitatif ini menggunakan desain pre-eksperimental dengan *one group pre and post-test*. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 30 lansia. Variabel penelitian diukur menggunakan instrumen *Tinetti Performance-Oriented Mobility Assessment* (POMA). Data dianalisis dengan uji *Wilcoxon* dan uji *N-gain* menggunakan SPSS versi 25. **Hasil:** Mayoritas sampel merupakan lansia madya (43,3%), jenis kelamin perempuan (56,7%), berat badan normal (40%), level nyeri tinggi (56,7%) dan mengalami gangguan mobilitas *moderate* (86,7%). Penerapan PBM meningkatkan kemampuan mobilitas sebesar 76,7%. Hasil uji *Wilcoxon* diperoleh nilai *p-value* < 0,005 dengan skor *N-Gain* = 0,65 (efektivitas sedang). **Kesimpulan:** Penerapan PBM efektif meningkatkan kemampuan mobilitas lansia dengan kondisi LBP.

Kata kunci: lansia, mobilitas, PBM, LBP

Abstract

Background: Elderly people are prone to low back pain (LBP). LBP can cause mobility disorders. One approach to overcoming pain in LBP is to apply *Proper Body Mechanics* (PBM). **Objectives:** The study aims to examine the effectiveness of PBM implementation on the mobility ability of elderly people with LBP. **Methods:** This quantitative study used a pre-experimental design with *one group pre and post-test*. The sampling technique used was *purposive sampling* with a sample size of 30 elderly people. The *Tinetti Performance-Oriented Mobility Assessment* (POMA) instrument measured the research variables. Data were analyzed using the *Wilcoxon* and *N-gain* tests using SPSS version 25. **Results:** The majority of the samples were middle-aged elderly (43.3%), female (56.7%), normal weight (40%), high pain level (56,7%) and had moderate mobility disorders (86,7%). The application of PBM

increased mobility ability by 76.7%. The results of the Wilcoxon test obtained a p -value <0.005 with an N -Gain score = 0.65 (moderate effectiveness). **Conclusion:** The implementation of PBM effectively improves the mobility ability of elderly people with LBP.

Keywords : elderly, mobility, PBM, LBP

PENDAHULUAN

Populasi lansia semakin meningkat di seluruh dunia dan diperkirakan mencapai 2 miliar lansia pada tahun 2050 (WHO, 2022). Jumlah lansia di Indonesia mencapai 29,65 juta jiwa atau sekitar 10,91% dari total penduduk Indonesia” (BPS, 2023). Lansia mengalami proses penuaan yang menyebabkan berbagai perubahan, baik pada aspek fisik, mental, sosial, maupun spiritual. Perubahan secara fisik menyebabkan penurunan fungsi sistem pada tubuh sehingga rentan terhadap gangguan kesehatan maupun penyakit (Zalukhu et al., 2016).

Low back pain (LBP) atau nyeri punggung bawah menjadi masalah umum pada sebagian besar lansia. Kondisi tersebut menyebabkan nyeri yang dapat mengakibatkan terjadinya keterbatasan aktivitas fungsional termasuk kemampuan mobilitas (Hasanah, 2018). Rasa nyeri yang berkepanjangan dan berat semakin membuat lansia enggan atau takut untuk bergerak atau melakukan aktivitas. Bilamana berkelanjutan permasalahan ini akan mempengaruhi kualitas hidup lansia (Astuti & Koesyanto, 2016).

Laporan dari *Global Burden of Disease* menyebutkan bahwa 1 dari 10 orang di seluruh dunia mengalami keluhan LBP (WHO, 2022). Kejadian LBP di Indonesia sebanyak 12.914 orang (3,71 %) (Kemenkes, 2021). Kejadian LBP pada lansia berkaitan dengan penurunan fungsi sistem muskuloskeletal akibat proses penuaan (Pandjukung et al., 2020). Namun pengaturan posisi atau postur tubuh yang tidak benar saat melakukan aktivitas sehari-hari justru disinyalir sebagai faktor penyebab utama (Smith, 2018; Syuhada, 2018).

Proper body mechanics (PBM) merupakan teknik atau cara untuk memposisikan dan menggerakkan tubuh dengan benar saat beraktivitas. Teknik ini dapat membantu mencegah atau mengurangi risiko cedera pada persendian dan otot saat melakukan aktivitas (Wardhani, 2018). Penerapan PBM terbukti efektif untuk mengurangi rasa sakit yang dirasakan pasien dengan kondisi LBP (Johnson, 2019). Namun sejauhmana efektivitas penerapan LBP terhadap kemampuan mobilitas memerlukan kajian lebih lanjut.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif menggunakan desain pre-eksperimental *one group pre and post-test*. Subjek penelitian adalah lansia dengan kondisi LBP yang tinggal di UPT Pelayanan Sosial Tresna Werdha (PSTW) Magetan. Penelitian dilaksanakan pada Bulan Agustus-September 2023. Penentuan subjek penelitian menggunakan *purposive sampling* dengan kriteria inklusi diantaranya: mengalami nyeri yang dibuktikan dengan skor *Numeric Rating Scale* (NRS) 1-10, mengalami gangguan mobilitas, dan mampu memahami instruksi.

Kemampuan mobilitas diukur dengan instrumen *Tinetti Performance-Oriented Mobility Assessment* (POMA). Pengukuran kemampuan mobilitas dilakukan sebelum dan setelah

sampel menjalani perlakuan (penerapan PBM) selama 4 minggu. Data hasil pengukuran dianalisis dengan uji komparasi (uji Wilcoxon) dan uji N-Gain menggunakan software SPSS 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah pasien yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 30 orang. Mayoritas sampel (tabel 1) merupakan lansia madya (43,3%), jenis kelamin perempuan (56,7%), berat badan normal (40%)

Tabel 1. Distribusi Sampel Penelitian

Variabel	Frekuensi (n=30)	%
Umur (tahun)		
Lansia muda (60-69)	9	30
Lansia madya (70-79)	13	43,3
Lansia tua (≥ 80)	8	26,7
Jenis Kelamin		
Laki-laki	13	43,3
Perempuan	14	56,7
Berat Badan		
Kurus	7	23,3
Normal	12	40
Gemuk	7	23,3
Obesitas	4	13,3

Tabel 2. Distribusi Level Nyeri Sampel Sebelum dan Sesudah Penerapan PBM

Level Nyeri	Penerapan <i>Proper Body Mechanics</i>			
	Pre Intervensi		Pasca Intervensi	
	n(30)	%	n(30)	%
Rendah	1	3,3	8	26,7
Sedang	12	40	18	60
Tinggi	17	56,7	4	13,3

Keluhan nyeri sampel terbanyak pada level tinggi (56,7%). Setelah penerapan *Proper Body Mechanics* sebagian besar sampel mengalami penurunan level nyeri (tabel 2).

Tabel 3. Distribusi Kemampuan Mobilitas Sampel Sebelum dan Sesudah Penerapan PBM

Kemampuan Mobilitas	Penerapan <i>Proper Body Mechanics</i>			
	Pre Intervensi		Pasca Intervensi	
	n(30)	%	n(30)	%
Rendah	4	13,3	0	0
Sedang	26	86,7	7	23,3
Tinggi	0	0	23	76,7

Umumnya sampel mengalami gangguan mobilitas *moderate* (86,7%). Setelah penerapan *Proper Body Mechanics* sebagian besar sampel mengalami peningkatan kemampuan mobilitas hingga 76,7% (tabel 3).

Tabel 4. Hasil Uji Komparasi Kemampuan Mobilitas Sampel

Variabel	n	z	p-value
Kemampuan Mobilitas Sebelum – Sesudah PBM	40	-4,669	0,000

Hasil uji komparasi (tabel 4) menunjukkan nilai signifikan pada $p\text{-value} < 0,005$ yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan mobilitas sebelum dan sesudah penerapan PBM pada sampel.

Tabel 5. Hasil Uji N-Gain

Variabel	N-Gain Score	Kategori
Kemampuan Mobilitas Sebelum – Sesudah PBM	0,65	Sedang

Hasil uji N-Gain (tabel 5) menunjukan skor 0,65 yang berarti penerapan PBM efektif (kategori sedang) untuk meningkatkan kemampuan mobilitas sampel.

Low back pain (LBP) menjadi salah satu masalah kesehatan yang paling umum di kalangan lanjut usia, yang menyebabkan rasa sakit sehingga sulit melakukan aktivitas (Segita, 2020). Hasil penelitian menunjukkan risiko lansia mengalami LBP cenderung mengalami peningkatan seiring pertambahan umur. Kecenderungan ini serupa dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Shokri *et al.*, (2023) bahwa risiko LBP meningkat seiring dengan bertambahnya umur. Seiring dengan proses penuaan, struktur tulang termasuk tulang belakang akan mengalami degenerasi dan kehilangan kepadatan. Proses penuaan juga menyebabkan terjadinya penurunan kekuatan otot dan elastisitas jaringan ikat khususnya di sekitar tulang belakang. Perubahan pada tulang, otot dan jaringan ikat menyebabkan kestabilan sendi menjadi berkurang sehingga rentan mengalami gangguan dan kerusakan yang dapat menimbulkan nyeri ((Zuniwati, 2021; Putu & Nesa, 2023).

Lansia perempuan lebih berisiko mengalami LBP dibandingkan dengan laki-laki. Faktor hormonal, anatomi, dan biopsikososial diduga menjadi penyebab perbedaan ini. Perempuan yang memiliki kadar estrogen yang rendah, dapat menyebabkan melemahnya ligamen dan otot di sekitar tulang belakang, sehingga meningkatkan risiko LBP. Selain itu, secara anatomis perempuan memiliki pelvis yang lebih lebar dan rongga panggul yang lebih kecil dibandingkan dengan laki-laki. Struktur tersebut dapat memberikan tekanan tambahan pada tulang belakang bagian bawah (Pang *et al.*, 2023).

Klasifikasi berat badan berdasarkan indeks masa tubuh, diantaranya: kurus ($< 18,5$), normal ($18,5 - <24,9$), berat badan lebih ($25,0 - <27$), dan obesitas ($27,0$) (Kemenkes, 2021). Berat badan sampel penelitian sebagian besar berada pada kategori normal (40%). Berbagai hasil studi menunjukkan bahwa obesitas merupakan salah satu faktor risiko LBP. Obesitas memiliki risiko 2 kali lebih besar mengalami LBP dibandingkan dengan orang dengan berat badan normal. Hal ini diduga karena berat badan berlebih memberikan tekanan tambahan pada tulang belakang bagian bawah, yang dapat menyebabkan peradangan dan nyeri. Selain itu, obesitas juga dapat menyebabkan perubahan struktur dan fungsi tulang belakang, yang dapat meningkatkan risiko LBP (Chou *et al.*, 2016). Meskipun berat badan termasuk faktor risiko LBP, namun terdapat banyak faktor lain yang berkontribusi terhadap kondisi tersebut, seperti: postur yang buruk, kurangnya aktivitas fisik, dan cedera. Oleh karena itu, LBP tidak selalu identik dengan berat badan berlebih (Shiri *et al.*, 2019). Postur yang buruk secara berulang saat beraktivitas justru dapat meningkatkan peluang terjadinya LBP dan semakin bertambah bilamana dikombinasikan dengan faktor risiko LBP lainnya (Mahfud *et al.*, 2022).

Nyeri adalah pengalaman sensoris dan emosional yang tidak menyenangkan, yang berkaitan dengan kerusakan jaringan atau potensi kerusakan di sistem tubuh (Raja, 2020). Keluhan utama pasien LBP adalah nyeri pada punggung bawah. Keluhan nyeri tersebut disebabkan karena adanya ketegangan-ketegangan otot yang terdapat di dalamnya dikarenakan berbagai aktivitas tubuh yang kurang baik (Susanti, 2019). Hasil studi Segita (2020) menunjukkan bahwa kesalahan postur tubuh saat beraktivitas atau bekerja dapat mencetus LBP hingga 38%.

Stimulus nyeri yang terjadi secara terus-menerus dapat menyebabkan terjadinya perubahan sensitisasi saraf perifer dan sentral yang mengubah nyeri akut menjadi nyeri kronis. Sensitisasi sentral ditandai dengan peningkatan respons neuron dalam sistem saraf pusat, sehingga input yang seharusnya tidak menimbulkan nyeri dapat menghasilkan respons yang abnormal. Sensitisasi perifer dan sentral memainkan peran kunci dalam mekanisme nyeri kronis pada LBP. Dampaknya perubahan kecil dalam postur yang tidak ergonomis dapat dengan mudah menyebabkan peradangan jangka panjang pada sendi, ligamen, dan otot yang terlibat dalam stabilitas area punggung bawah. Kondisi tersebut berkontribusi terhadap pembatasan gerak guna menghindari timbulnya nyeri (Allegri *et al.*, 2016). Minimnya gerak dapat berpengaruh buruk terhadap kekuatan otot, kepadatan tulang dan kestabilan sendi yang justru dapat meningkatkan keluhan LBP dan mempengaruhi kemampuan dalam melakukan aktivitas fungsional (Zuniwati, 2021).

Mobilitas melibatkan kemampuan seseorang untuk berjalan, berlari, berdiri, atau melakukan gerakan lainnya secara efisien dan tanpa hambatan. Mobilitas menjadi kunci penting dalam menjaga kualitas hidup dan kemandirian seseorang. Mobilitas melibatkan

kemampuan individu untuk bergerak dengan lancar dan melakukan tugas-tugas sehari-hari dengan mudah (Garcia, 2021). Lansia sering menghadapi tantangan dalam mobilitas. Penurunan kemampuan mobilitas pada lansia merupakan masalah yang kompleks dan melibatkan beberapa faktor seperti: penurunan kekuatan otot, kekakuan sendi, penurunan keseimbangan dan penyakit / gangguan kesehatan. Keterbatasan mobilitas dapat menghambat kemandirian lansia dalam melakukan aktivitas fungsional sehari-hari (Johnson, 2019).

Lansia dengan kondisi LBP mengalami gangguan mobilitas yang signifikan. Rasa sakit yang berkepanjangan dan berat akibat LBP dapat membuat lansia enggan atau takut untuk bergerak atau melakukan aktivitas fisik. Kondisi ini menyebabkan lansia mengalami kelemahan otot lebih masif yang menyebabkannya kesulitan dalam mempertahankan postur yang baik saat berjalan atau berdiri sehingga lansia membatasi mobilitas mereka (Hasanah, 2018). Bilamana keadaan ini berlanjut, maka akan memperburuk kondisi kesehatan lansia dan dapat berpotensi menyebabkan ketergantungannya pada orang lain dalam menjalankan aktivitas sehari-hari (Garcia, 2021).

Salah satu strategi dalam mengurangi tingkat nyeri pada lansia dengan masalah LBP adalah dengan menerapkan prinsip-prinsip *proper body mechanics* (PBM). *Proper Body Mechanics* didesain untuk mengurangi keluhan muskuloskeletal yang sering terjadi akibat kesalahan posisi tubuh saat melakukan aktivitas (Yusoff *et al.*, 2019). Prinsip yang berfokus pada peningkatan pengetahuan tentang LBP, pengaturan postur tubuh yang baik (ergonomis) saat beraktivitas dan mengadopsi teknik aktivitas yang benar, dapat mengurangi nyeri yang dirasakan oleh lansia dengan masalah LBP (Putu & Nesa, 2023). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lansia mengalami penurunan tingkat nyeri dengan mayoritas lansia mengalami nyeri berat sebanyak 56,7%, menjadi nyeri sedang sebesar 60% setelah menerapkan PBM. *Proper Body Mechanics* mengarahkan atau mengkondisikan penggunaan postur tubuh yang tepat saat melakukan aktivitas sehari-hari, baik saat duduk, berdiri, dan mengangkat benda. Hal ini dapat membantu mengurangi tekanan pada sendi dan otot, sehingga mengurangi risiko nyeri dan cedera (Toraman *et al.*, 2014; Rosdiana & Wirastuti, 2024).

Keterbatasan mobilitas pada lansia yang mengalami LBP, disebabkan oleh adanya rasa nyeri yang cenderung meningkat saat bergerak atau melakukan aktivitas (Salsabilla *et al.*, 2023). Setelah penerapan PBM, keluhan nyeri oleh lansia menurun secara signifikan. Hasil penelitian menunjukkan penurunan nyeri tersebut disertai peningkatan kemampuan mobilitas lansia hingga mencapai tingkat kemampuan mobilitas yang tinggi (76,7%). Koreksi posisi tubuh saat beraktivitas akan mengurangi keluhan muskuloskeletal dan memperbaiki kondisi tubuh sehingga mampu bergerak dengan bebas dan optimal (Yusoff *et al.*, 2019). Penerapan PBM pada lansia dapat meningkatkan kekuatan otot yang lebih besar dan mengoptimalkan stabilitas tulang belakang serta sendi, sehingga dapat mendukung gerakan yang lebih kuat dan stabil yang dibutuhkan saat melakukan mobilitas. Selain itu, penerapan PBM bermanfaat untuk mendistribusikan berat tubuh secara merata, mengurangi tekanan pada area tubuh yang rentan seperti lutut dan punggung, sehingga memperbaiki kemampuan mobilitas lansia secara keseluruhan (Johnson, 2019; Billot *et al.*, 2020). Oleh karena itu penerapan PBM dapat

menjadi strategi yang efektif dalam meningkatkan kemampuan mobilitas lansia dengan kondisi LBP.

SIMPULAN

Penerapan PBM efektif meningkatkan kemampuan mobilitas lansia dengan kondisi LBP. Edukasi tentang PBM perlu dimasukkan dalam program di panti hingga posyandu lansia agar dapat mencegah terjadinya LBP dan meminimalkan permasalahan akibat LBP pada lansia.

DAFTAR PUSTAKA

- Allegri, M., Montella, S., Salici, F., Valente, A., Marchesini, M., Compagnone, C., Baciarello, M., Manferdini, M. E., & Fanelli, G. (2016). Mechanisms of low back pain: A guide for diagnosis and therapy. *F1000Research*, 5, 1–11. <https://doi.org/10.12688/F1000RESEARCH.8105.1>
- Astuti, S. J., & Koesyanto, H. (2016). Pengaruh Stretching Terhadap Nyeri Punggung Bawah dan Lingkup Gerak Sendi Pada Penyadap Getah Karet PT Perkebunan Nusantara IX (Persero) Kendal. *Unnes Journal of Public Health*, 5(1), 1-9.
- Badan Pusat Statistik. (2023). Statistik Penduduk Lanjut Usia 2023. Jakarta: Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Billot, M., Calvani, R., Urtamo, A., Sánchez-Sánchez, J. L., Ciccolari-Micaldi, C., Chang, M., & Freiburger, E. (2020). Preserving mobility in older adults with physical frailty and sarcopenia: opportunities, challenges, and recommendations for physical activity interventions. *Clinical Interventions in Aging*, 1675-1690. <https://doi.org/10.2147/CIA.S256453>
- Chou, L., Brady, S. R., Urquhart, D. M., Teichtahl, A. J., Cicuttini, F. M., Pasco, J. A., & Wluka, A. E. (2016). The association between obesity and low back pain and disability is affected by mood disorders: a population-based, cross-sectional study of men. *Medicine*, 95(15).
- Garcia, M. A. (2021). Understanding mobility in older adults: Implications for physical therapy. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 44(3), 134-142.
- Hasanah, A. N. (2018). Perbedaan Efektifitas Terapi Mc.Kenzie Back Exercise dan Latihan William Stretching Pada Lansia yang Menderita low Back Pain. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(1), 1-12.
- Johnson, A. (2019). The importance of mobility for quality of life and independence. *Journal of Gerontological Nursing*, 45(5), 5-6.
- Kementrian Kesehatan. (2021). Profil Kesehatan Indonesia. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI.
- Mahfud, M. P., Muchsin, A. H., Khalid, N. F., Sam, A. D. P., Syamsu, R. F., & Pancawati, E. (2022). Pengaruh Status Gizi terhadap Prevalensi Nyeri Punggung Bawah Pada Perawat di Pusat Kesehatan Masyarakat Masamba. *Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, 2(5), 312-318.
- Pandjukang, A. P., Damanik, E. M. B., & Hutasoit, R. (2020). Hubungan usia dan jenis kelamin pada penderita nyeri punggung bawah (low back pain) dengan komorbid diabetes

- melitus Di RSUD Prof. Dr. WZ Johannes Kupang tahun 2018. *Cendana Medical Journal (CMJ)*, 8(2), 9-15.
- Pang, H., Chen, S., Klyne, D. M., Harrich, D., Ding, W., Yang, S., & Han, F. Y. (2023). Low back pain and osteoarthritis pain: a perspective of estrogen. *Bone Research*, 11(1), 42.
- Putu, M. N. L., & Nesa, U. (2023). Peningkatan Pengetahuan dan Pelatihan Pencegahan Low Back Pain pada Lansia. *Warmadewa Minesterium Medical Journal*, 2(1), 46-50.
- Raja, S. N., Carr, D. B., Cohen, M., Finnerup, N. B., Flor, H., Gibson, S., & Vader, K. (2020). The revised IASP definition of pain: Concepts, challenges, and compromises. *Pain*, 161(9), 1976.
- Rosdiana, I., & Wirastuti, K. (2024). Edukasi Proper Body Mechanics untuk mengurangi Nyeri Pinggang. *Indonesian Journal of Community Services*, 6(1), 16-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.30659/ijocs.6.1.16-23>
- Salsabilla, D., Yuliadarwati, N. M., & Lubis, Z. I. (2023). Hubungan antara Aktivitas Fisik dengan Keseimbangan pada Lansia di Komunitas Malang. *NURSING UPDATE: Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan* P-ISSN: 2085-5931 e-ISSN: 2623-2871, 14(1), 273-282. <https://doi.org/10.1234/nursingupdate.2023.14.1.273>
- Segita, R. (2020). Analisis Faktor Resiko Terjadinya Low Back Pain di Rumah Sakit Kota Bukittinggi. *Jurnal Endurance : Kajian Ilmiah Problem Kesehatan*, 5(3), 624–635. <https://doi.org/10.22216/jen.v5i3.4220>
- Smith, R. O. (2018). Mobility: The cornerstone of aging well. *Home Healthcare Now*, 36(9), 508-513.
- Shiri, R., Falah-Hassani, K., Heliövaara, M., Solovieva, S., Amiri, S., Lallukka, T., & Viikari-Juntura, E. (2019). Risk factors for low back pain: a population-based longitudinal study. *Arthritis care & research*, 71(2), 290-299.
- Shokri, P., Zahmatyar, M., Falah Tafti, M., Fathy, M., Rezaei Tolzali, M., Ghaffari Jolfayi, A., & Safiri, S. (2023). Non-spinal low back pain: Global epidemiology, trends, and risk factors. *Health Science Reports*, 6(9), e1533.
- Susanti, N. (2019). Pengaruh Terapi Pijat Stimulus Kutaneus Slow-Stroke Back Massage Terhadap Intensitas Nyeri Pada Penderita Low Back Pain (Lbp) Di Poliklinik Rehabilitasi Medik Rsud Embung Fatimah Batam Tahun 2018. *Jurnal Ilmu Keperawatan (Journal of Nursing Sciences)*, 8(1), 1-7.
- Syuhada, A.D., Suwondo, A., & Setyaningsih, Y. (2018). Faktor Risiko Low Back Pain pada Pekerja Pemetik Teh di Perkebunan Teh Ciater Kabupaten Subang. *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia*, 13(1), 91–100
- Toraman, A. U., Ardahan, M., & Balyacı, O. E. (2014). The effect of the body mechanic behaviors on the low back pain. *Nursing Practice Today*, 1(2), 107-115.
- Wardhani, U. C. (2018). Hubungan mekanika tubuh dengan kejadian lowback pain pada perawat ruang icu dan hcu rumah sakit awal bros Batam. *Menara Ilmu*, 12(7).
- WHO (2022). Word Health Organization-Musculoskeletal Health. *Health Topics* . <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions> (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>)

- Yusoff, N. S. M., Firdaus, M. K. Z. H., Jamaludin, F. I. C., & Hasan, M. K. C. (2019). The need for educating healthcare professionals regarding good musculoskeletal health practice. *Enfermeria clinica*, 29, 579-584.
- Zalukhu, M. L., Phyma, A. R., & Pinzon, R. T. (2016). Proses Menua, Stres Oksidatif, dan Peran Anti Oksidan. *Cermin Dunia Kedokteran*, 43(10), 733-736.
- Zuniwati, D. (2021). Analisis Faktor Resiko Pekerjaan dengan Kejadian Low Back Pain pada Supir Bus di PO Harapan Jaya. *Jurnal Ilmiah Permas : Jurnal STIKES Kendal*, 11(3), 561–568.