

PENGARUH CORE STABILITY EXERCISE TERHADAP PERUBAHAN NYERI DAN FUNCTIONAL ACTIVITY DAILY LIVING PADA PASIEN HERNIA NUCLEUS PULPOSUS LUMBALIS DI RS. HAJI DARJAD SAMARINDA

Ambo Aco¹, Sulfandi², Wahyuni Dwi Cahya³

Program Studi Sarjana Fisioterapi

Institut Teknologi Kesehatan & Sains Wiyata Husada, Samarinda

E-mail : Achowajo@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan : HNP adalah suatu keadaan dimana terjadinya penonjolan diskus *intervertebralis* yang menimbulkan penekanan pada *medula spinalis* yang dapat menimbulkan gejala nyeri dan mengganggu aktivitas. **Tujuan :** penelitian adalah untuk mengetahui apakah ada pengaruh *core stability exercise* terhadap perubahan nyeri dan *functional ADL* pada pasien *Hernia Nucleus Pulposus Lumbal*. **Metode :** Penelitian ini merupakan penelitian metode *Pre Eksperimental* dengan pendekatan *pre* dan *post test one group design*. Sebanyak 16 pasien HNP lumbal dengan gangguan nyeri dan gangguan ADL lumbal di poli Fisioterapi Rumah Sakit Haji Darjad Samarinda. Subjek penelitian diberikan program *core stability exercise* dengan frekuensi 2 kali dalam seminggu selama 2 bulan. Alat ukur yang digunakan untuk mengevaluasi nyeri adalah VAS dan ADL dengan *oswetry disability index*. **Hasil :** Hasil Penelitian Ini didapatkan hasil *Core stability Exercise* dapat menurunkan nyeri secara bermakna dengan nilai $p < 0,05$ dari 6,63 menjadi 4,25 (skala 0-10). *Core stability Exercise* juga dapat meningkatkan *functional ADL* secara bermakna dengan nilai $p < 0,05$ dari 46,25 menjadi 30,25 (skala 0-100). Artinya pemberian *Core stability Exercise* berpengaruh terhadap terhadap perubahan nyeri dan *ADL* pada pasien *Hernia Nucleus Pulposus Lumbal*. **Kesimpulan :** *Core Stability Exercise* berpengaruh terhadap perubahan nyeri dan fungsional *ADL* pada pasien *Hernia Nucleus Pulposus Lumbal* di RS.Haji Darjad.

Kata Kunci : *Core Stability Exercise*, Nyeri, *Functional ADL*, *Hernia Nucleus Pulposus*.

ABSTRACT

Introduction : HNP is a condition in which the intervertebral disc protrusion causes pressure on the spinal cord which can cause pain symptoms and interfere with activities. The purpose of this study was to determine whether there is an effect of core stability exercise on changes in pain and functional *ADL* in patients with *Hernia Nucleus Pulposus Lumbar*. **Methods :** This research is a pre-experimental research method with a pre and post test one group design approach. A total of 16 patients with lumbar HNP with pain disorders and lumbar *ADL* disorders at the Physiotherapy poly at Haji Darjad Hospital Samarinda. Research subjects were given a core stability exercise program with a frequency of 2 times a week for 2 months. The measuring tools used to evaluate pain are VAS and *ADL* with *oswetry disability index*. **Results :** The results of this study showed that *Core Stability Exercise* can reduce pain significantly with p value < 0.05 from 6.63 to 4.25 (scale 0-10). *Core stability exercise* can also significantly increase *ADL* with p value < 0.05 from 46.25 to 30.25 (scale 0-100). This means that the provision of *Core Stability Exercise* has an effect on changes in pain and *ADL* in patients with *Hernia Nucleus Pulposus Lumbar*. **Conclusion:** *Core Stability Exercise* effects on changes in pain and functional *ADL* in Lumbar *Hernia Nucleus Pulposus* patients at Haji Darjad Hospital.

Keywords : *Core Stability Exercise*, pain, *Functional ADL*, *Hernia Nucleus Pulposus*

PENDAHULUAN

Lumbal merupakan daerah paling besar yang menerima beban pada saat tubuh bergerak dan saat menumpu berat badan apabila dipandang dari segi anatomis dan fungsional, hal ini membuat tulang belakang sering terkena cedera atau gangguan sehingga akan mengurangi kualitas hidup dari individu tersebut³⁰. Penyebab *Low back pain (LBP)* salah satunya adalah *Hernia Nucleus Pulposus (HNP)*. *HNP* adalah suatu keadaan dimana terjadinya penonjolan diskus *intervertebralis* yang menimbulkan penekanan pada *medula spinalis* yang dapat menimbulkan gejala nyeri dan mengganggu aktivitas⁹. *HNP* sendiri dapat menyebabkan berbagai keluhan seperti nyeri dan kesemutan pada pinggang bawah dan tungkai, *spasme*, keterbatasan lingkup gerak sendi, serta adanya penurunan kekuatan otot yang dapat mengganggu aktivitas fungsional penderita²¹.

Prevalensi *HNP* sekitar 1–3 % di Finlandia dan Italia, sedangkan di Amerika Serikat berkisar 1-2 % dari total populasi, sementara pada negara berkembang mencapai 15-20% kasus Dari total populasi. *HNP* banyak terjadi pada usia dewasa 30- 50 tahun, dan mencapai puncaknya pada usia 40-45 tahun. Berdasarkan gender *HNP* lebih banyak pada pria dibandingkan wanita dengan rasio 2:1. *HNP* sebagian besar kasus terjadi pada regio lumbal, dan hanya sebagian kecil kasus saja terjadi pada regio servikal. Sebagian besar (80%) kasus *HNP* terjadi pada regio lumbal L4-L5 dan L5- S1. Data dari kemenkes pada tahun 2015 di dapatkan, prevalensi *HNP* di Indonesia yang terdiagnosis oleh tenaga kesehatan sebesar 8,4 persen, prevalensi *HNP* di Indonesia sebesar 25,8 persen³².

Penderita *LBP* karena *HNP* ditandai dengan nyeri mengakibatkan gangguan aktivitas kegiatan sehari-hari. *Low back pain* karena *HNP* bisa ditangani dengan menggunakan modalitas fisioterapi seperti *Core stability exercise*. *Core stability exercise* mengaktifkan kerja pada *core muscle* yang merupakan *deep muscle* yang mengalami kelemahan³⁵.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian metode *Pre Eksperimental* dengan pendekatan

pre dan post test one group design. Jenis penelitian ini mengevaluasi perubahan nyeri, dan *functional Activity Day Living* dengan pemberian *core stability exercise* dengan tenkikt *supine lying, bent leg side, bridging, half cobra, quadruped exercises*, dan plank.

Penelitian ini dilaksanakan di poli Fisioterapi Rumah Sakit Haji Darjad Samarinda, dari bulan Maret – April 2021, yang melibatkan sampai 16 sampel.

HASIL PENELITIAN

1. Karakteristik Responden

Tabel 1

Distribusi frekuensi responden berdasarkan usia, pekerjaan, Jenis kelamin

Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
Kelompok Umur		
a. Dewasa (18-59)	13	81,3
b. Lansia (60 keatas)	3	18,7
Jumlah	16	100,0
Pekerjaan		
a. Karyawan	9	56,3
Tambang	4	25,0
b. IRT	1	6,2
c. Karyawan kantor	2	12,5
d. Pensiunan		
Jumlah	16	100,0
Jenis kelamin		
a. Laki-laki	10	62,5
b. Perempuan	6	37,5
Jumlah	16	100,0

Tabel 1 diatas menunjukkan bahwa karakteristik pasien yang menderita *HNP* lumbal berdasarkan kelompok umur yang menderita *HNP* lumbal adalah kelompok umur dewasa umur 18 - 59 tahun sebanyak 13 orang (81,3 %) dan lanjut usia umur 60 tahun keatas sebanyak 3 orang (18,7%). Dengan demikian hasil analisis menunjukkan bahwa umur 18-59 tahun keatas lebih banyak dibandingkan kelompok umur 60 tahun keatas.

2. Data deskriptif penelitian

Tabel 2

Distribusi Nyeri sebelum dan sesudah intervensi

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase
---------------	-----------	------------

		(%)
Nyeri <i>pre test</i>		
a. Nyeri sedang	7	43,8
b. Nyeri berat	9	56,3
Nyeri <i>Post test</i>		
a. Nyeri ringan	7	43,8
b. Nyeri sedang	6	36,5
c. Nyeri berat	3	18,8

Tabel 2 diatas menunjukkan menunjukkan bahwa distribusi pada pasien yang menderita HNP lumbal berdasarkan tingkatan nyeri didapatkan: pada nyeri pretest, sebanyak 7 orang (43,8%) berada pada kategori nyeri sedang dan 9 orang (56,3%) berada pada kategori nyeri berat. Sedangkan pada nyeri post test, sebanyak 7 orang (43,8%) berada pada kategori nyeri ringan, 6 orang (36,5) berada pada kategori nyeri sedang dan 3 orang (18,8%) nyeri berat

Tabel 3

Distribusi Fungsional ADL sebelum dan sesudah intervensi

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Fungsional ADL pre test	1	6,3
a. Disabilitas minimal	6	37,5
b. Disabilitas sedang	6	37,5
c. Disabilitas berat	3	18,8
Fungsional Nyeri Post test	5	31,3
a. Disabilitas minimal	8	50,0
b. Disabilitas sedang	3	18,8
c. Disabilitas berat		

Tabel 3 diatas menunjukkan bahwa distribusi pada pasien yang menderita HNP lumbal berdasarkan Fungsional ADL didapatkan : pada nyeri pretest, sebanyak 1 orang (6,3%) berada pada kategori disabilitas minimal, 6 orang (37,5%) berada pada kategori disabilitas sedang, 6 orang (37,5%) berada pada kategori disabilitas berat, dan 3 orang (18,8%) berada pada kategori disabilitas

sangat berat. Pada post test terdapat 5 orang (31,5%) berada pada kategori disabilitas sedang, 8 orang (50,0%) berada pada kategori disabilitas berat, dan 3 orang (18,8%) berada pada kategori disabilitas sangat berat.

3. Uji Persyaratan Analisis

Tabel 4

Uji Normalitas Data

Hasil pengukuran nyeri dan ADL	N	Shapiro-Wilk Sig.
Nyeri sebelum intervensi	16	0,163
Nyeri setelah intervensi	16	0,112
ADL sebelum intervensi	16	0,037
ADL setelah intervensi	16	0,001

Ket : nyeri sebelum dan sesudah intervensi >0,05 (uji t berpasangan).

Tabel 5

Hasil uji t berpasangan pada variabel nyeri dan Uji *Wilcoxon* pada variabel ADL

Nilai pre test dan post test	n	Mean	SD	p-value
Nyeri sebelum intervensi	16	6,63	1,544	0.000*
Nyeri setelah intervensi	16	4,25	1,983	
ADL sebelum intervensi	16	46,25	19,081	0.001* *
ADL setelah intervensi	16	30,25	13,117	

PEMBAHASAN

Karakteristik penelitian berdasarkan umur menunjukkan penderita HNP lumbal yang berkunjung ke klinik fisioterapi adalah paling banyak usia 18-59 tahun. Sedangkan karakteristik berdasarkan jenis kelamin menunjukkan penderita HNP lumbal yang berkunjung ke Poly Fisioterapi Rumah Sakit Haji Darjad Samarinda lebih banyak pada laki-laki dibanding perempuan.

Penelitian ini sejalan dengan Kemenkes (2009) yang menyatakan di Indonesia belum ada data namun diperkirakan 40% penduduk Jawa Tengah berusia kurang dari 65 tahun pernah menderita nyeri pinggang, prevalensi pada laki-laki 18,2% dan pada perempuan 13,6%¹³. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Simarmata (2020), yang menyatakan HNP lebih banyak terjadi pada perempuan (67,5%) daripada laki-laki (33%)²⁷. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Franco dalam yang menyatakan kejadian HNP lebih banyak pada laki-laki daripada perempuan dengan perbandingan 2:1¹¹.

Distribusi berdasarkan pekerjaan menunjukkan bahwa responden yang mengalami kasus HNP lumbal berdasarkan pekerjaan, pekerja tambang paling banyak dibandingkan pekerjaan lainnya. nyeri akibat HNP merupakan sindroma klinik dengan gejala utama nyeri di daerah punggung bawah yang menjadi salah satu keluhan utama yang membawa pasien berkunjung ke praktek fisioterapi dan merupakan fenomena yang paling sering dijumpai pada pekerja tambang. Rasa sakit yang dialami dikarenakan posisi kerja yang tidak benar yang dilakukan oleh pekerja saat mengangkat barang serta durasi kerja yang lama.

Penelitian ini mengenai pengaruh *Core Stability Exercise* terhadap perubahan nyeri dan *functional ADL* pasien HNP lumbal. Hasil penelitian menunjukkan pemberian *Core Stability Exercise* memiliki pengaruh yang bermakna terhadap perubahan nyeri dan *functional ADL* pada pasien HNP lumbal.

Ada pengaruh yang bermakna *Core Stability Exercise* terhadap penurunan nyeri akibat HNP lumbal. Hal ini karena pada *Core Stability Exercise* terjadi kontraksi pada otot diselingi relaksasi sehingga menyebabkan spasme menurun. Hal ini terjadi karena jaringan tubuh terutama jaringan otot terbentuk dari serat-serat halus (myofibril) yang dalam keadaan spasme sering mengalami perlekatan satu sama lain (crosslink), dan dalam keadaan demikian jika langsung dilakukan gerakan, kemungkinan besar akan merusak crosslink tersebut. Karena itu untuk melepaskan perlekatan tadi setelah dilakukan pemanasan kemudian dilakukan

peregangan. Selanjutnya, otot-otot sudah dapat melakukan gerakan yang memerlukan penguluran, sendi-sendi sudah menjadi longgar, siap melakukan gerakan yang lebih keras dan memerlukan ruang gerak yang maksimal.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zahroh yang menyatakan bahwa *Core Stability Exercise* dapat menurunkan keluhan nyeri punggung bawah pada pengrajin tasbih di Desa Tutul Kecamatan Balung Kabupaten Jember³⁷. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Mardatillah dengan hasil penelitian core stability exercise terhadap penurunan low back pain pada pekerja bagian produksi cv cool clean¹⁹. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati yang menyatakan ada pengaruh core stability terhadap penurunan nyeri pinggang akibat duduk statis di SMPN 3 Pakem²⁴.

Gangguan Fungsional ADL pada pasien HNP lumbal disebabkan karena nyeri. Dengan menurunnya nyeri karena pemberian *Core Stability Exercise*, maka ADL akan meningkat. Selain pengurangan nyeri, perbaikan postur juga akan meningkatkan ADL²⁶.

Pemberian core stability exercise meningkatkan aktivitas fungsional dengan memperbaiki stabilitas trunk, serta mencegah terjadinya cedera pada punggung. Ketika otot inti lemah atau tidak ada keseimbangan (imbalance muscle), yang terjadi adalah rasa sakit di daerah punggung bawah. Core stability exercise akan memperbaiki keseimbangan otot abdominal dan paravertebrae karena terjadi koaktivitas otot dalam dari trunk bawah sehingga dapat mengontrol selama terjadinya pergerakan perpindahan berat badan, aktivitas fungsional dari ekstremitas seperti meraih dan melangkah. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Saputri yang menyatakan Core stability exercise efektif meningkatkan aktivitas fungsional pada penjahit dengan keluhan NPB Miogenik²⁶.

SIMPULAN

Berdasarkan tujuan penelitian dan hasil analisis penelitian maka dapat disimpulkan bahwa: Ada pengaruh *Core Stability Exercise* terhadap perubahan nyeri dan *functional*

activity daily living pada pasien *Hernia Nucleus Pulposus Lumbal* di RS. Haji Darjad

DAFTAR PUSTAKA

1. Adisti, S. P., Yudiyanta, Y., Subagya, S., & Anggraini, R. (2018). Korelasi Antara Numeric Rating Scale dengan Peningkatan Monosit pada Pasien Hernia Nucleus Pulposus Lumbal. *Callosum Neurology Journal: Jurnal Berkala Neurologi Bali*, 1(1), 20–23.
2. Anand, P. C., Khanna, G. L., Chorsiya, V., & Geomon, T. P. (2017). Relationship of core stability with bowling speed in male cricket medium and medium fast bowlers. *Al Ameen Journal of Medical Sciences*, 10(3), 225–228.
3. Bahrudin, M. (2018). Patofisiologi nyeri (pain). *Saintika Medika: Jurnal Ilmu Kesehatan Dan Kedokteran Keluarga*, 13(1), 7–13.
4. Coulombe, B. J., Games, K. E., Neil, E. R., & Eberman, L. E. (2017). Core stability exercise versus general exercise for chronic low back pain. *Journal of Athletic Training*, 52(1), 71–72.
5. Curtins, J. De. (2015). Ultimate plank fitness: For a strong core, kiler abs and a killer body. In *Fair Winds Press*.
6. Dina, F. F. (2017). *Masase Pada Spasme Otot Paralumbal*. Universitas Airlangga.
7. Dwi, W. Y., Mu'jizatillah, M., & Fauziah, E. (2020). Penatalaksanaan Fisioterapi Untuk Gangguan Fungsional Lumbal Pada Kasus Hernia Nukleus Pulposus Dengan Teknik PNF, TENS Dan Mckenzie Exercise Di RSUD Ulin Banjarmasin Tahun 2019. *Jurnal Kajian Ilmiah Kesehatan Dan Teknologi*, 2(1), 6–14.
8. Fairbank, J. C. (2014). Oswestry disability index. *Journal of Neurosurgery. Spine*, 20(2), 239.
9. Fithri, A. N. (2017). *Gambaran Faktor Risiko pada Pasien Hernia Nukleus Pulposus di RSUP. H. Adam Malik pada Tahun 2015*.
10. Fitriati, N., & Wulandari, R. (2018). Perbedaan Pengaruh Core Stability dan TENS Dengan Mc Kenzie dan TENS Terhadap Peningkatan Kemampuan Fungsional penderita Hernia Nucleus Pulposus.
11. Goin, Z. Z., Pontoh, L. M., & Umasangadji, H. (2020). Karakteristik Pasien Nyeri Punggung Bawah Di Poliklinik Rehabilitasi Medik Rumah Sakit Daerah Kota Tidore Kepulauan Periode Januari-Juni 2019. *Kieraha Medical Journal*, 1(1).
12. Jang, Y. H., Kim, S. M., Eun, D. H., Park, K. D., Park, G.-H., Kim, B.-S., Li, K., Park, C. O., Kim, H. O., & Kim, H. S. (2020). Validity and reliability of itch assessment scales for chronic pruritus in adults: a prospective multicenter study. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 82(1), 80–86.
13. Kemenkes, R. I. (2009). Profil kesehatan indonesia. *Jakarta: Kemenkes RI*, 200.
14. Khanzadeh, R., Mahdavinejad, R., & Borhani, A. (2020). The Effect of Suspension and Conventional Core Stability Exercises on Characteristics of Intervertebral Disc and Chronic Pain in Office Staff Due to Lumbar Herniated Disc. *The Archives of Bone and Joint Surgery*, 8(3), 445–453. <https://doi.org/10.22038/abjs.2019.40758>.
15. Kisner, C., Colby, L. A., & Borstad, J. (2017). *Therapeutic exercise: foundations and techniques*. Fa Davis.
16. Lazaridou, A., Elbaridi, N., Edwards, R. R., & Berde, C. B. (2018). *Chapter 5 - Pain Assessment* (H. T. Benzon, S. N. Raja, S. S. Liu, S. M. Fishman, & S. P. B. T.-E. of P. M. (Fourth E. Cohen (eds.); pp. 39-46.e1). Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-323-40196-8.00005-X>
17. Lee, C.-P., Fu, T.-S., Liu, C.-Y., & Hung, C.-I. (2017). Psychometric evaluation of the Oswestry Disability Index in patients with chronic low back pain: factor and Mokken analyses. *Health and Quality of Life Outcomes*, 15(1), 1–7.
18. Magee, D. J. (2014). *Orthopedic physical assessment-E-Book*. Elsevier Health Sciences.
19. Mardatillah, J. (2018). *Perbandingan Pengaruh Pilates Dan Core Stability Exercise Terhadap Penurunan Low Back Pain Pada Pekerja Bagian Produksi Cv Cool Clean*. University of Muhammadiyah Malang.
20. Nur Winanda, E., & Fis, D. R. K. S. S. (2018). *Pengaruh Core Stability Exercise Terhadap Keseimbangan Dinamis Pada Remaja Flat Foot Usia 18-25 Tahun*.

- Universitas Muhammadiyah Surakarta.
21. Putra Surya, A. (2015). *Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kondisi Hernia Nucleus Pulposus L4-L5 Di RST Prof. Dr. Soedjono Magelang*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
 22. Putz, R., & Pabst, R. (2018). *Sobotta Atlas Anatomi Manusia*. Jakarta: EGC.
 23. Radzuan, H. S. (2017). *Karakteristik Mri Pada Pasien Hernia Nukleus Pulposus Di Rsup Dr. Wahidin Sudirohusodo Periode Januari-Juni*.
 24. Rahmawati, E., Ariyanto, A., & Arifin, K. K. (2017). *Pengaruh core stability inti terhadap penurunan nyeri pinggang akibat duduk statis di SMPN 3 Pakem*.
 25. Raja, S. N., Carr, D. B., Cohen, M., Finnerup, N. B., Flor, H., Gibson, S., Keefe, F. J., Mogil, J. S., Ringkamp, M., & Sluka, K. A. (2020). The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain*, 161(9), 1976–1982.
 26. Saputri, O. D. (2018). *Pengaruh Core Stability Exercise Dan Mckenzie Exercise Terhadap Peningkatan Aktivitas Fungsional Pada Penjahit Dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah (NPB) Miogenik Di Desa Tambong Kabupaten Klaten*.
 27. Simarmata, T. (2020). *Pengaruh pemberian konseling gizi seimbang dengan media leaflet terhadap perilaku makan pada pasien hnp (hernia nucleus pulposus) di klinik syaraf dr. Kolman*.
 28. Sudaryanto, S., & Islam, F. (2018). *Kombinasi Teknik Proprioceptive Neuromuscular Facilita Tion Dan Mc. kenzie Exercise Lebih Efektif Daripada Mc. kenzie Exercise Terhadap Perubahan Fungsional Lumbal Pada Penderita Hnp Lumbal*. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, 13(1), 59–65.
 29. Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kualitatif: Untuk penelitian yang bersifat: eksploratif, enterpretif, interaktif, dan konstruktif. 1*.
 30. Tanderi, E. A., Kusuma, T. A., & Hendrianingtyas, M. (2017). *Hubungan Kemampuan Fungsional Dan Derajat Nyeri Pada Pasien Low Back Pain Mekanik Di Instalasi Rehabilitasi Medik Rsup Dr. Kariadi Semarang*. *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*, 6(1), 63–72.
 31. Thong, I. S. K., Jensen, M. P., Miró, J., & Tan, G. (2018). The validity of pain intensity measures: what do the NRS, VAS, VRS, and FPS-R measure? *Scandinavian Journal of Pain*, 18(1), 99–107.
 32. Wahyuni, O. D. (2020). *Biomekanika Nyeri Punggung Bawah*. *UNTAR Repository*.
 33. Warren, S. (2019). *The Pain Relief Secret How to Retrain Your Nervous System, Heal Your Body, and Overcome Chronic Pain by Sarah Warren (z-lib. TCK Publishing*.
 34. Widyasari, O. R., & Wulandari, I. D. (2020). *Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Hernia Nucleus Pulposus (HNP) Dengan Modalitas Traksi Dan Mc. Kenzie Exercise Di RSO Prof Dr. R. Soeharso Surakarta*. *Pena Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 34(1), 46–54.
 35. Widyastuti, K., & Dwitarsari, M. A. D. (2017). *Neurofisiologi Batang Otak*. Universitas Udayana.
 36. Yusuf, A. (2017). *Hubungan antara derajat hernia nukleus pulposus (HNP) dengan derajat nyeri punggung bawah di Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar*.
 37. Zahroh, S. N. F. (2019). *Perbedaan Pengaruh Core Stability Exercise dan Mc. Kenzie Exercise Untuk Menurunkan Keluhan Nyeri Punggung Bawah (NPB) Studi Pada Pengrajin Tasbih Di Desa Tutul Kecamatan Balung Kabupaten Jember*.