

**Pengaruh Latihan *McKenzie* Terhadap Derajat Nyeri Pada Dewasa
Dengan Non-Spesifik Kronik Nyeri Punggung Bawah
(Studi Literatur)**

Mohammad Ali¹, Abdurahman Berbudi B L², Firdausa Febriana³

Poltekkes Kemenkes Jakarta III

febrianafirdausa@gmail.com

ABSTRACT

Background : *Low Back Pain is a musculoskeletal disorders that found in 15-45% of adults every year. McKenzie method is one of intervention that can be used to handle this case. McKenzie method is an active therapy that involves repetitive movements or maintaining position with aims for reducing pain, disability and increasing spinal mobility. Objective :* *This study aims to determine the effect of McKenzie Exercise on pain level in the adults with non-specific chronic low back pain. Method :* *This study design is literature studies with a systematic approach. Result:* *343 literature was filtered from online search. 10 literature were obtained based on inclusion and exclusion criteria and by using the initial and methodological selection questionnaire. 3 literature were indicate duplication. 7 elidgible literature were obtained; 6 literature are Randomized Controlled Trial, 1 literature is Experimental Study Design. The entire literature shows there is a change in pain intensity after doing McKenzie's exercise in adults with non-specific chronic low back pain. Conclusion :* *McKenzie's exercise effective for decreasing pain intensity in adults with Non-Specific Chronic Low Back Pain. The most effective dose is 1 hour exercise per session in 1 day, every day for 20 consecutive days.*

Keywords : *adults, McKenzie, low back pain, pain*

ABSTRAK

Latar Belakang: Nyeri Punggung Bawah merupakan keluhan muskuloskeletal yang dijumpai pada 15-45% orang dewasa setiap tahunnya. Metode *McKenzie* merupakan salah satu intervensi yang dapat digunakan untuk menangani kasus ini. Metode *McKenzie* merupakan terapi aktif yang melibatkan gerakan berulang atau mempertahankan posisi dengan tujuan mengurangi nyeri dan keterbatasan fungsional serta meningkatkan mobilitas *spinal*. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan *McKenzie* terhadap derajat nyeri pada dewasa dengan Non-Spesifik Kronik Nyeri Punggung Bawah. **Metode:** Penelitian ini menggunakan rancangan studi literatur dengan pendekatan sistematis. **Hasil:** Dari hasil penelusuran *online* tersaring 343 literatur. Berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi dan dengan menggunakan kuisisioner seleksi awal dan seleksi metodologi didapatkan 10 literatur. Tiga literatur diantaranya terindikasi duplikasi. Didapatkan hasil akhir sejumlah 7 literatur yang *elidgible*; 6 literatur dengan desain studi *Randomized Controlled Trial*, 1 literatur *Experimental Study Design*. Seluruh literatur menunjukkan

bahwa terdapat perubahan berupa penurunan intensitas nyeri setelah dilakukan latihan McKenzie pada dewasa dengan non-spesifik kronik Nyeri Punggung Bawah. **Simpulan** : Latihan McKenzie efektif untuk mengurangi intensitas nyeri pada orang dewasa dengan Nyeri Punggung Bawah Non-Spesifik Kronik. Dosis yang paling efektif yaitu latihan 1 jam per sesi dalam 1 hari, setiap hari selama 20 hari berturut-turut.

Kata Kunci : dewasa, McKenzie, nyeri punggung bawah, nyeri.

PENDAHULUAN

Nyeri punggung bawah merupakan keluhan muskuloskeletal yang paling sering terjadi (Cooper, 2006). Hampir 70- 80% penduduk di negara maju di dunia pernah mengalami Nyeri Punggung Bawah. Setiap tahun 15-45% orang dewasa menderita Nyeri Punggung Bawah, dan satu diantara 20 penderita harus dirawat di rumah sakit karena serangan akut (Rasyidah, 2019). Di Indonesia diperkirakan angka prevalensi Nyeri Punggung Bawah 7,6% sampai 37% (Moffatt, Equity, & Leader, 2016). Departemen Kesehatan Indonesia (2005) menunjukkan bahwa sekitar 40,5% penyakit yang diderita pada usia dewasa pada 12 kabupaten/kota di Indonesia umumnya mengalami keluhan berupa penyakit nyeri punggung bawah (16%), Kardiovaskuler (8%), gangguan syaraf (6%), gangguan pernafasan (3%), dan gangguan THT (1,5%) (Raya et al., 2019). Masalah nyeri punggung bawah pada umumnya dimulai pada usia dewasa muda dengan puncak prevalensi pada

kelompok usia 25-60 (Herry Kusyanto, 2013).

Nyeri Punggung Bawah (NPB) didefinisikan sebagai akumulasi rasa nyeri dalam konteks pekerjaan dan secara klinis mungkin disebabkan oleh pekerjaan atau dapat diperburuk oleh aktifitas pekerjaan (Raya, Asnifatimah, & Ginanjar, 2019). Menurut van Tulder & Waddell (2001), Nyeri Punggung Bawah umumnya diklasifikasikan sebagai 'spesifik' atau 'non-spesifik'. Nyeri Punggung Bawah non-spesifik didefinisikan sebagai sebagai nyeri pada bagian punggung di sekitar lumbal yang disebabkan tanpa dapat diidentifikasi patologi, biasanya terjadi akibat kelainan pada jaringan lunak, berupa cedera otot, ligamen, spasme atau keletihan otot. (Minematsu, 2012).

Nyeri Punggung Bawah spesifik terjadi hanya sekitar 5-10% dari semua kasus Nyeri Punggung Bawah. Dengan demikian, mayoritas kasus Nyeri Punggung Bawah

adalah non-spesifik (Krismer & van Tulder, 2007).

Secara garis besar, faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian Nyeri Punggung Bawah dibagi menjadi faktor individu, faktor lingkungan, faktor risiko tempat kerja, dan faktor gerakan tubuh (Hadyan, 2015). Kebanyakan pasien memiliki intensitas nyeri sedang hingga sangat berat (80%) yang mengakibatkan gangguan dari sedang hingga berat pada fungsi sehari-hari (76%) (Maher, Underwood, & Buchbinder, 2017).

Penanganan fisioterapi pada Nyeri Punggung Bawah dapat dilakukan dengan tindakan operatif maupun konservatif. Salah satu terapi latihan yang dapat dilakukan yaitu dengan latihan dengan metode *McKenzie*.

Metode *McKenzie* merupakan terapi aktif yang melibatkan gerakan berulang atau mempertahankan posisi tujuan mengurangi nyeri dan ketidakmampuan serta meningkatkan mobilitas *spinal* (P *et.al*, 2016). Teknik latihan ini memungkinkan gerakan badan terutama ke arah ekstensi, biasanya digunakan untuk penguatan dan peregangan otot-otot ekstensor dan fleksor sendi *lumbosacralis* dan dapat mengurangi nyeri (McKenzie, 2003). *Stretch* dan relaksasi otot-otot antagonis ketika dilakukan saat melakukan latihan menstimulasi

mekanoresptor yang ada pada kutaneus yang menyebabkan transmisi nyeri terhambat dan hasilnya nyeri pun berkurang. Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh (Alessandra Narciso Garcia, 2013) yang berjudul “*Effectiveness of Back School Versus McKenzie Exercises in Patients With Chronic Nonspecific Low Back Pain*” menunjukkan bahwa terapi latihan *McKenzie* terbukti menurunkan derajat nyeri lebih baik dibandingkan dengan latihan *Back School* pada penderita non-spesifik kronik nyeri punggung bawah. Penelitian yang dilakukan oleh (Sapna Gupta, 2019) yang berjudul “*A Comparison Between McKenzie Extensions Exercises Versus William’s Flexion Exercises For Low Back Pain In B.P.T. Students*” didapatkan hasil terdapat perubahan yang signifikan pada kelompok dengan metode latihan *McKenzie* dibandingkan dengan kelompok latihan *William flexion*. Hal ini dipertegas kembali dalam penelitian (Murtezani, 2016) yang berjudul “*A comparison of mckenzie therapy with electrophysical agents for the treatment of work related low back pain*” dimana dalam penelitian tersebut ditemukan adanya penurunan derajat nyeri pada kasus Nyeri Punggung Bawah.

Berdasarkan latar belakang di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian

studi literatur mengenai pengaruh latihan *McKenzie* terhadap derajat nyeri pada dewasa dengan non-spesifik kronik nyeri punggung bawah.

METODE

Jenis penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah studi literatur dengan pendekatan studi literatur sistematis. Sumber yang digunakan pada studi ini dari 4 *search engine* yaitu *website PubMed, Science Direct, Ebscohost, Oxford Academics*. Penelusuran literatur dilakukan pada tanggal 22 Mei 2020.

Populasi pada penelitian ini adalah semua literatur relevan yang berisi tentang intervensi latihan *McKenzie* dengan *outcome* intensitas nyeri pada dewasa. Sampel pada penelitian ini dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi :

- 1) Literatur yang terdapat pada *website PubMed, Science Direct, Ebscohost, Oxford Academics*.
- 2) Literatur diterbitkan diatas tahun 2010.
- 3) Literatur berbahasa inggris.
- 4) Literatur dapat diunduh (*open access*).
- 5) Merupakan penelitian (*research*) uji klinis (*clinical trial atau randomized control trial*).

- 6) Responden dalam literatur merupakan kategori dewasa dalam rentang usia 18-65 tahun.
- 7) Literatur yang memuat pembahasan mengenai nyeri punggung bawah non-spesifik.
- 8) Literatur yang memuat *outcome* yang dipengaruhi adalah nyeri.

Kriteria eksklusi meliputi:

- a. Responden memiliki riwayat operasi pada tulang belakang atau penyakit infeksi
- b. Responden riwayat fraktur pada tulang belakang
- c. Responden memiliki patologi pada spinal seperti *herniated intervertebral disk, spondylolysis, spondylolisthesis*, atau tanda *nerve root pain*
- d. Literatur tidak tersedia dalam *full text*
- e. Tidak sesuai *Person, Intervention, Compare, Outcome*

Prosedur pengumpulan data yang akan dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari 2 tahap, yaitu tahap pencarian literatur dan seleksi literatur. Pada tahap pencarian literatur peneliti membuka situs web yang akan digunakan untuk mencari literature, memasukkan kata kunci yang berbeda pada setiap *search engine* menggunakan teknik *boolean algebra* dengan pendekatan PICOS, dimana P (*Person*) yaitu *Adults, I*

(Intervention) yaitu *McKenzie Exercise*, C (Comparison) jika ada, dalam penelitian ini comparison tidak ditentukan, kemudian O (Outcome) yaitu *Pain* dan S (Studies) yaitu *Randomized Controlled trial/Clinical Trial/Experimental*. Literatur yang didapat dari pencarian disaring dengan menggunakan filter *publication date* 10 tahun terakhir, *open access*, riset uji klinis (*clinical trial*). Peneliti mendokumentasikan setiap tahap yang dilakukan. Literatur dari hasil pencarian menggunakan filter kemudian dibaca cepat untuk mengetahui apakah literatur tersebut sesuai dengan PICOS. Setelah mendapatkan literatur yang sesuai dengan PICOS, peneliti mengunduh semua literatur dari 4 *search engine* yang sesuai dengan PICOS, kemudian dicek apakah ada literatur yang duplikasi.

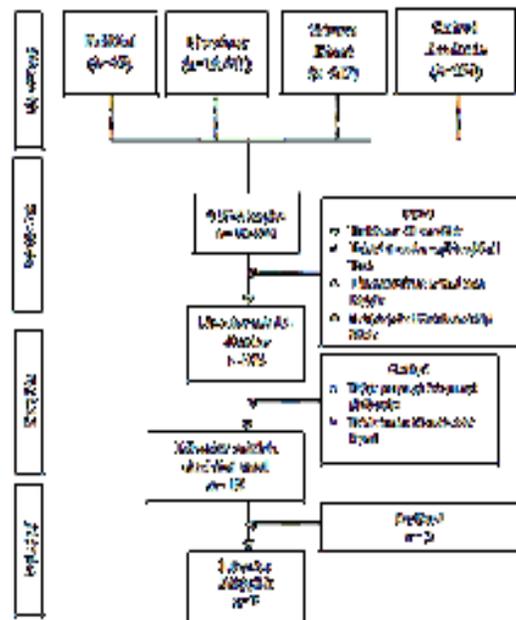
Kemudian literatur diseleksi kembali dengan instrumen penelitian berupa kuisisioner yang sudah dibuat oleh penulis yang terdiri dari dua tahap, yaitu seleksi awal dan seleksi metodologi. Kuisisioner seleksi awal terdiri dari 6 pertanyaan, apabila literatur tidak memenuhi 6 kriteria tersebut maka literatur akan dikeluarkan. Literatur yang lulus seleksi awal kemudian diseleksi menggunakan kuisisioner seleksi metodologi yang terdiri dari 6 pertanyaan, jika 4 dari 6 pertanyaan dimiliki literatur maka literatur

tersebut yang lolos dan termasuk kedalam literatur *eligible*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pencarian dengan menggunakan filter didapatkan 14 literatur dari *website Pubmed*, 57 literatur dari *website Ebscohost*, 253 literatur dari *website Science Direct*, dan 19 literatur dari *website Oxford Academics*. Total literatur yang didapat yaitu 343 literatur. Selanjutnya, dilakukan seleksi menggunakan kuesioner sehingga didapat literatur yang *eligible* sebanyak 7 literatur.

Diagram Alur Penelusuran Literatur



Penelitian ini membahas apakah terdapat pengaruh latihan *McKenzie* terhadap Nyeri Punggung Bawah non-spesifik kronik dengan mengkaji tujuh *literature* yang sudah

disaring dengan beberapa tahapan yang telah disebutkan. Ketujuh *literature* terdiri dari berbagai jenis penelitian, yakni : *Experimental Study* dan *Randomized Clinical Trial* yang didalamnya memberikan gambaran lengkap tentang durasi intervensi dan hasil penelitian. Dimana alat ukur nyeri yang ditemukan diantara tujuh jurnal yaitu *Numerical Pain Rating Scale*, *Visual Analog Scale* dan *McGill Pain Questionnaire*.

Dalam studi literatur ini, akan membahas beberapa literatur dengan hasil yang membuktikan bahwa metode latihan *McKenzie* dapat memberikan perubahan berupa penurunan intensitas nyeri pada penderita Nyeri Punggung Bawah non-spesifik.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Dibyendunaryan, et.al. (2018) sampel yang digunakan yaitu pasien berusia 18–50 tahun dengan non-spesifik kronik Nyeri Punggung Bawah yang direkrut dari *Lockhat Hospital*. Dibyendunaryan, et.al. (2018) membagi partisipannya ke dalam dua grup. Grup eksperimen diberikan intervensi metode *McKenzie*. Sedangkan pada grup control diberikan intervensi terapi konvensional dengan mengajarkan pasien untuk melatih kontraksi *core muscles* dan “*stability contractions*”. Pada penelitian Dibyendunaryan, et.al. (2018) menyatakan

bahwa kedua grup menunjukkan terjadinya perubahan derajat nyeri, yaitu terdapat penurunan intensitas nyeri dengan ditinjau menggunakan alat ukur *Numerical Pain Rating Scale*. Namun, penurunan nyeri yang lebih signifikan ditemukan pada kelompok yang dilakukan intervensi *McKenzie* dengan $P < 0.000$ dan $\text{mean} \pm \text{SD}$ (0.63 ± 0.902).

Penelitian yang dilakukan oleh Ali Hasanpour-Dehkordi, et, al. (2017) mengambil partisipan dengan kriteria laki-laki berusia 40–55 tahun di Shahrekord, South-West Iran, dengan keluhan *chronic back pain* selama lebih dari 3 bulan dan tidak pernah melakukan operasi atau ada patologi lainnya. Hasanpour (2017) membagi partisipannya ke dalam 3 grup. Grup pertama diberikan intervensi Pilates, grup kedua diberikan intervensi *McKenzie*, dan grup ketiga tidak diberikan intervensi apa-apa dengan jumlah sampel 12 pada masing-masing grup. Pada grup *McKenzie* dilakukan enam latihan, yaitu empat *extension-type exercises* dan dua *flexion-types exercise*. Setiap latihan dilakukan 10 kali repetisi, dimana partisipan melakukan latihan 20 sesi selama 20 hari berturut-turut dan 1 jam tiap sesi. Hasanpour (2017) menyatakan bahwa terdapat penurunan derajat nyeri pada grup *McKenzie* dan Pilates ($P < 0.0001$). Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara

penurunan derajat nyeri pada grup *McKenzie* dan grup Pilates, namun kelompok Pilates lebih unggul dengan *mean difference* -8.17 dibandingkan dengan kelompok *McKenzie* dengan *mean difference* -6.25 .

Penelitian yang dilakukan oleh Chidozie *et, al.* (2014) mengambil partisipan yang direkrut dari Departemen Fisioterapi *Obafemi Awolowo University (OAU) Teaching Hospitals Complex* dan *OAU Health Centre, Ile-Ife, Nigeria*. Penelitian Chidozie *et, al.* (2014) dengan total jumlah subjek 67 dibagi kedalam 3 grup. Dimana grup pertama ($n=25$) dilakukan intervensi *McKenzie*. Grup kedua ($n=22$) diberikan intervensi *McKenzie* dan *Static Back Endurance Exercise*. Grup ketiga ($n=20$) diberikan intervensi *McKenzie* dan *Dynamic Back Endurance Exercise*. *Treatment* pada setiap grup terdiri dari 3 fase termasuk pemanasan, latihan inti dan pendinginan. Diikuti dengan 5 menit pemanasan dan 5 menit pendinginan. Setelah dilakukan intervensi 3 kali seminggu selama 8 minggu, ketiga grup menunjukkan hasil yang signifikan dalam penurunan derajat nyeri dengan $P = 0.001$ dan mean intensitas nyeri sebesar 6.55 ± 1.75 . tidak terdapat banyak perbedaan penurunan nyeri diantara ketiga grup, tapi grup *McKenzie* dan *Dynamic Back*

Endurance Exercise memiliki perubahan yang lebih besar dibanding grup lainnya.

Alessandra *et, al* (2017) mengambil partisipan yang mengalami keluhan non-spesifik kronik nyeri punggung bawah dari *Universidade Cidade de São Paulo (São Paulo/Brazil)* dalam rentang waktu antara Mei 2014 sampai Juli 2014. Total subjek pada penelitian ini sejumlah 148 partisipan membagi subjeknya menjadi 2 grup, masing-masing grup berisi 74 partisipan. Grup pertama diberikan intervensi *McKenzie*, grup lainnya sebagai *placebo* diberikan intervensi ultrasound. Penelitian Alessandra *et, al.* (2016) didapatkan hasil bahwa kedua grup dapat menurunkan derajat nyeri, dimana grup *Mechanical Diagnose Therapy* atau *McKenzie* menghasilkan perubahan lebih besar dalam intensitas nyeri pada akhir treatment dengan $P = 0.04$ (*mean difference* (MD) -1.00 , 95% CI -2.09 to -0.01).

Penelitian Halliday *et, al* (2016) mengambil partisipan dari pasien dengan keluhan nyeri punggung bawah yang dirujuk ke Departemen Fisioterapi *Concord Repatriation General Hospital*. Halliday (2016) membagi partisipannya kedalam dua grup dengan masing-masing grup berisi 35 partisipan. Grup pertama diberikan intervensi *McKenzie* dan grup ke dua diberikan intervensi *Motor Control* ($n=35$). Setelah

dilakukan intervensi selama 8 minggu didapatkan penurunan derajat nyeri yang dirasakan oleh pasien, kedua grup sama-sama memberikan perubahan berupa penurunan derajat nyeri. Namun, tidak ada perbedaan signifikan antara grup *McKenzie* dan grup *Motor Control* dalam penurunan derajat nyeri $P = 0.99$.

Penelitian yang dilakukan oleh Murtezani *et, al* (2015) mengambil partisipan dari pekerja yang mengalami keluhan *work related nonspecific chronic Low Back Pain*. Partisipan nantinya ditangani di rawat jalan Departemen Fisioterapi dan Rehabilitasi Medik, *Institute of Occupational Medicine*, Obiliq. Murtezani, *et, al.* (2014) membagi partisipannya ke dalam dua grup, yaitu *McKenzie therapy group* ($n = 134$) dan grup *Electrophysical Agents* ($n=137$). Latihan dilakukan 10-15 repetisi dengan maksimal 7 sesi dalam 4 minggu periode. Penelitian Murtezani *et, al* (2015) dapat dikonfirmasi bahwa hasil dari kedua grup setelah *follow-up* selama 4 minggu, 2 dan 3 bulan terdapat penurunan derajat nyeri. Didapatkan bahwa grup *McKenzie* (< 0.0001) dan *mean difference* 4,1 memiliki perubahan yang signifikan dibanding grup *Electro Physical Agents* pada seluruh parameter termasuk kedalam salah satunya yaitu parameter nyeri.

Pada penelitian Hosseinifar (2013) sampel dipilih dengan *non-probability sampling method* dan secara random dimasukan ke dalam dua grup, yang pertama Grup *McKenzie* ($n=15$) dan grup ke dua Grup *William's Flexion* ($n=15$). Sesi latihan terdiri dari 18 sesi untuk kedua grup, yang dilakukan selama 3x/ minggu selama 6 minggu. Setiap sesi berdurasi 1 jam dan dilakukan di Physiotherapy Clinic in the School of Rehabilitation, *Tehran University of Medical Sciences*, Tehran, Iran. Hosseinifar (2015) menyatakan bahwa terdapat penurunan derajat nyeri baik pada grup *McKenzie* maupun grup *stabilization exercise*. Penurunan intensitas nyeri yang didapat lebih besar terjadi pada grup *stabilization exercise* (*mean difference* = 2,8) dibandingkan grup *McKenzie* (*mean difference* = 1,74).

Pada studi literatur ini, jika dilihat dari pembahasan beberapa literatur di atas, dapat disimpulkan bahwa metode latihan *McKenzie* dapat memberikan hasil berupa penurunan intensitas nyeri. Namun, jenis latihan, durasi dan intensitas yang dilakukan berbeda-beda. Secara operasional pemberian latihan *McKenzie* merujuk pada penguatan otot punggung bawah ditujukan untuk otot-otot fleksor dan untuk peregangan ditujukan untuk otot-otot ektensor punggung (Jumiati, 2015). Pendekatan metode latihan ini

difokuskan pada postur yang berkelanjutan atau gerakan berulang, dan pengurangan nyeri yang terjadi disebabkan oleh koreksi postural (Hosseinfar, 2015). Gerakan optimal yang penting untuk menimbulkan efek penguluran pada struktur jaringan yang mengalami pemendekan, yaitu antara 3-15 kali setiap satu prosedur gerakan dan diulang antara 3-15 kali dalam satu seri pengobatan sesuai dengan kondisi pasien sedangkan untuk home program dapat dilakukan dirumah 2 kali sehari, terutama sebelum bangun tidur harus terlebih dahulu latihan (Jumiati, 2015).

KESIMPULAN

Studi literatur ini menunjukkan bahwa penurunan derajat nyeri setelah dilakukan intervensi latihan *McKenzie*. Dari ketujuh jurnal ditemukan bahwa latihan ini ditemukan lebih efektif dalam menurunkan derajat nyeri dengan menggunakan dosis penelitian yang dilakukan oleh Hasanpour, yaitu 1 jam, satu sesi per satu hari, selama 20 hari berturut-turut.

DAFTAR RUJUKAN

Airaksinen, O., Brox, J. I., Cedraschi, C., Hildebrandt, J., Klaber-Moffett, J., Kovacs, F., Zanolli, G. (2006). *Chapter 4: European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. European*

Spine Journal, 15(SUPPL. 2), 192–300. <https://doi.org/10.1007/s00586-006-1072-1>

Almoallim, H., Alwafi, S., Albazli, K., Alotaibi, M., & Bazuhair, T. (2014). *A Simple Approach of Low Back Pain. International Journal of Clinical Medicine*, 05(17), 1087–1098. <https://doi.org/10.4236/ijcm.2014.517139>

Alessandra, Narciso Garcia (2013). *Effectiveness of Back School Versus McKenzie Exercises in Patients With Chronic Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial*. 742-747.

Andini, F. (2015). *Risk Factors of Low Back Pain in Workers. Workers J Majority*, 4(1), 12–19.

Artioli, D. P. and Bertolini, G. R. F. (2014) *Kinesio taping: application and results on pain: systematic review, Fisioterapia e Pesquisa*, 21(1), pp. 94–99. doi: 10.1590/1809-2950/553210114.

Bahrudin, M. (2018). *Patofisiologi Nyeri (Pain). Saintika Medika*, 13(1), 7. <https://doi.org/10.22219/sm.v13i1.5449>

Breivik, H. et al., 2008. *Assessment of Pain. British Journal Anaesthesia*, Volume 101, pp. 17-24.

Cooper, G., 2006. *Essential Physical Medicine and Rehabilitation*. Totowa: Humana Press.

Costa, B. R., & Vieira, E. R. (2008). *Stretching Reduce Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review*. 321-328. <https://doi.org/10.2340/16501977-0204>

- Costa, L. O. P., Maher, C. G., Latimer, J., Hodges, P. W., Herbert, R. D., Refshauge, K. M., Jennings, M. D. (2009). *Motor Control Exercise for Chronic Low Back Pain: A Randomized Placebo-Controlled Trial. Physical Therapy*, 89(12), 1275–1286.
<https://doi.org/10.2522/ptj.20090218>
- Elizabeth B. Hurlock, *Developmental Psychology A Life Span Approach, Book*, New York, 1980, hal. 265
- Farrar, J. T., Young, J. P., LaMoreaux, L., Werth, J. L., & Poole, R. M. (2001). *Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale. Pain*, 94(2), 149–158.
[https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(01\)00349-9](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(01)00349-9)
- Feizerfan, A., Sheh, G. (2015). *Transition from acute to chronic pain. 15(2)*, 98–102.
<https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mku044>
- Giamberardino, M. A., S. Mense, R. D. Gerwin, Springer (2011). *Muscle Pain: Diagnosis and Treatment*, 365 pp. *European Journal of Pain*, 15(7), 772–772.
<https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2011.05.014>
- Gupta, Sapna. (2015). *A Comparison Between McKenzie Extensions Exercises Versus William's Flexion Exercises For Low Back Pain in B.PT. Students*. 51-55.
- Hadyan, M. F. (2015). Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Low Back Pain pada Pengemudi Transportasi Publik. *Factors That Influence Incidences of Low Back Pain in Public Transportation Drivers. Majority*, 4(7), 19–24.
- Han, G. et al., 2011. *The Effect on Muscle Strength and Visual Analog Scale Pain of Aquatic Therapy for Individuals with Low Back Pain. Physical Therapy Sci*, Volume 23, pp. 57-60.
- Hawker, G. A., Mian, S., Kendzerska, T., & French, M. (2011). *Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF. Arthritis Care and Research*, 63(SUPPL. 11), 240–252.
<https://doi.org/10.1002/acr.20543>
- Jumiati, J. 2015. *Penambahan Core Stabilization Exercise Lebih Menurunkan Disabilitas Di Bandingkan Dengan Penambahan Latihan Metode Mckenzie Pada Traksi Manipulasi Penderita Nyeri Pinggang Bawah Mekanik Di Kota Yogyakarta*. Tesis. Denpasar: Program Pascasarjana Studi Fisiologi Olahraga Universitas Udayana.
- Kilpikoski, J. (2010) *The McKenzie Method in Assessing , Classifying and Treating Non-specific low back pain in adults with special reference to the centralization phenomenon, Education and Health*.
- Krismer, M., & van Tulder, M. (2007). *Low back pain (non-specific). Best Practice and Research: Clinical Rheumatology*, 21(1), 77–91.
<https://doi.org/10.1016/j.berh.2006.08.004>

- Kusyanto. (2013). Herry Koesyanto. *KESMAS - Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 9–14. <https://doi.org/10.15294/kemas.v9i1.2824>
- Lizier, D. T., Perez, M. V., & Sakata, R. K. (2012). *Exercises for treatment of nonspecific low back pain. Revista Brasileira de Anestesiologia*, 62(6), 838–846. [https://doi.org/10.1016/S0034-7094\(12\)70183-6](https://doi.org/10.1016/S0034-7094(12)70183-6)
- Lowe, whitney (2015) *The Lumbopelvic Rhythm - Academy of Clinical Massage*. Available at: <https://www.academyofclinicalmassage.com/the-lumbopelvic-rhythm/>
- Machado LA. *The McKenzie method for low back pain: a systematic review of the literature with a meta-analysis approach. Spine (Phila Pa 1976)*. 2006 Apr 20; 31(9):254-62.
- Maher, C., Underwood, M., & Buchbinder, R. (2017). *Non-specific low back pain. The Lancet*, 389(10070), 736–747. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30970-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30970-9)
- McKenzie, R. and May, S. (2003) *The lumbar spine: mechanical diagnosis and therapy, Spinal publications Ltd*. doi: 10.3928/0147-7447-19821001-15.
- Meliala, A., Harsono, Samekto Wibowo, 1999 *Uji Reliabililas Kuesioner Nyeri McGill pada Penderita dengan Keluhan Nyeridi RSUP Dr. Sardjito*, TESIS.
- Meliala, L dan Pinzon, R. (2004). *Patofisiologi dan Penatalaksanaan Nyeri Pinggang Bawah*. Dalam: Meliala, L, Rusdi, gofis, A, editor pada simposium: *Towards mechanic based treadment*. Jogjakarta.
- Melzack R, Wall PD, eds. *Textbook of Pain*. London:Churchill Livingstone, 1984:199
- Minematsu, A. (2012). *Epidemiology in Low Back Pain*.
- Moffatt, H., Equity, P. H., & Leader, I. (2016). *Public Health 2016. Hubungan Cara Kerja Angkat Angkut Dengan Keluhan Low Back Pain Pada Porter Di Pasar Tanah Abang Blok A Jakarta Pusat Tahun 2016*. 1-37
- Omberg, Ludwig. (2013). *Pain 1. 2*.
- P, S. *et al.* (2016) *Comparison of Kinesio Taping With Mckenzie and Only Mckenzie Technique in the Treatment of Mechanical Low Back Pain", International Journal of Therapies and Rehabilitation Research*, 5(4), p. 28. doi: 10.5455/ijtrr.000000140.
- Rasyidah AZ, Hazria Dayani & Maulani. (2019). *Masa Kerja, Sikap Kerja Dan Jenis Kelamin Dengan Keluhan Nyeri Low Back Pain. Research of Education and Art Link in Nursing Journal*. <https://ojs.fdk/ac/id/indeks.php/Nursing/index>
- Raya, M. R., Asnifatimah, A., & Ginanjar, R. (2019). *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keluhan Gangguan Pendengaran Pada Supir Bus Po Pusaka Di Terminal Baranangsiang Kota Bogor Tahun 2018*. 2(2).
- Samara, D., Basuki, B., Jannis, J., Anatomi, B., Kedokteran, F., & Trisakti, U. (2005). *Duduk Statis sebagai Faktor*

- Risiko Terjadinya Nyeri Punggung Bawah pada Pekerja Perempuan. Universitas Medicina, 24(2), 73–79.*
- Sherwood, Lauralee. (2016). *Human Physiology From Cells To System. Cengage Learning.*
- Sintya, N. L. M., Wibawa, A., & Purnawati, S. (2015). *Hubungan antara Tingkat Pengetahuan Nyeri Punggung Bawah terhadap Pemilihan Fisioterapi sebagai Cara Mengatasinya pada Pengrajin Ukir Kayu di Desa Ketewel. Jurnal Universitas Udayana, 3(1).*
- Sterling, M., Jull, G., Wright, A. (2001). *Cervical mobilisation: Concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity. Manual Therapy. 72-81*
- Van Tulder, M W., B W Koes, R Ostelo, A Kim Burton, G Waddell. (2001). *Clinical Guidelines for the Management of Low Back Pain in Primary Care: An International Comparison. discussion 2513-4. doi: 10.1097/00007632-200111150-00022.*
- Wilke, H.-J., & Volkheimer, D. (2018). *Basic Biomechanics of the Lumbar Spine. In Biomechanics of the Spine. https://doi.org/10.1016/b978-0-12-812851-0.00004-5*
- WHO, (2013). *Age group and population. (online).*