

## **PENGARUH CORE STABILITY DAN MICRO WAVE DIATHERMY TERHADAP NYERI SPONDYLOARTHROSIS LUMBAL**

Jhon Roby Purba<sup>1\*</sup>, Surya Syahputra Berampu<sup>2</sup>, Rostime Hermayerni Simanullang<sup>3</sup>

<sup>\*1,2</sup>Prodi Fisioterapi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Murni Teguh Medan

Email coresponding author : [obyphysio@gmail.com](mailto:obyphysio@gmail.com)

Email : [berampu555@gmail.com](mailto:berampu555@gmail.com)

<sup>3</sup>Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Murni Teguh Medan

Email : [hermayerni@gmail.com](mailto:hermayerni@gmail.com)

### **ABSTRACT**

**Introduction:** Lumbar spondyloarthrosis is low back pain caused by degeneration of the discs, facet joints in the lumbar, so that there is pressure on the intervertebral foramen which will cause osteophytes where this causes irritation, it will cause tissue inflammation or can also occur pressure on the cauda equine. In other conditions, pain can also be caused by spasm of the muscles causing ischemia, ischemia causes pain. **Purpose:** the aim of this study is analyzed effect of Core Stability and Micro Wave Diathermy to reduce pain on patients with Lumbar Spondyloarthrosis. **Method:** Design of this study is a eksperimental study Pre and Post Test Group Design without control group, used a total sampling technique and 12 respondents. Before and after is done intervention, measurement of pain scale of respondents. **Result:** Wilcoxon range test is analyzed data in this study with p value = 0.002 (  $p < 0.05$ ). It is mean, there is a significant effect of Core Stability and Micro Wave Diathermy to reduce pain on patients with Lumbar Spondyloarthrosis. **Conclusion:** conclusion of this study are the core stability exercise and micro wave diathermy can reduce pain in patients with lumbar spondyloarthrosis. The suggestion in this study is to increase the number of respondents for the further researck so they can represent a wider representative.

**Keywords:** Pain; Lumbar Spondyloarthrosis; Core Stability ; Micro Wave Diathermy.

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu patologi penyebab timbulnya keluhan pinggang, antara lain adalah spondiloartrosis lumbalis. Patologi ini banyak sekali terjadi pada pria dan wanita berusia antara 50-60 tahun. Insidensi terbesar adalah wanita, hal ini dikarenakan pengaruh postmenopausal syndrome (Fujiwara, 2016). Schmorl dan Junghanns pada tahun 2018, dalam penelitiannya di US mengatakan bahwa pada kondisi spondiloartrosis lumbalis, didapati 60% perempuan dan 80% laki-laki pada usia di atas 49 tahun. Schmorl dan Junghanns juga menemukan insidensi kondisi spondilosis lumbalis 95% laki-laki dan perempuan pada usia 70 tahun. Salah satu aspek yang penting dari proses penuaan adalah hilangnya kekuatan tulang. Perubahan ini menyebabkan modifikasi kapasitas penerimaan beban (load-bearing) pada vertebra. Setelah usia 40 tahun, kapasitas penerimaan beban pada tulang cancellous/trabecular berubah secara dramatis.

Sebelum usia 40 tahun, sekitar 55% kapasitas penerimaan beban terjadi pada tulang cancellous/ trabecular. Setelah usia 40 tahun penurunan terjadi sekitar 35%. Kekuatan tulang menurun dengan lebih cepat dibandingkan kuantitas tulang. Hal ini menurunkan kekuatan pada end-plates yang melebar jauh dari diskus, sehingga terjadi fraktur pada tepi corpus vertebra dan fraktur end-plate umumnya terjadi pada vertebra yang osteoporosis (Hertling and Randolph 2016).

Penelitian nyeri menunjukkan jumlah penderita nyeri pinggang sebesar 18,37% dari seluruh pasien nyeri pinggang sebesar 18,37% dari seluruh pasien nyeri. Studi 3 populasi di daerah pantai utara Jawa Indonesia ditemukan insidensi 8,2% pada pria dan 13,6% pada wanita. Di rumah sakit Jakarta, Yogyakarta dan Semarang insidensinya sekitar 5,4%-5,8%, frekuensi terbanyak pada usia 45-65 tahun. (Penelitian persatuan Dokter Saraf Seluruh Indonesia Di Pulau Jawa (Mei, 2002) disunting dari [www.kemendes.com](http://www.kemendes.com) diakses senin 15 oktober 2012)

Nyeri merupakan rasa subjektif menyebabkan gangguan rasa nyaman pada individu pada umumnya (Simanullang 2015). Nyeri punggung bawah adalah perasaan nyeri diantara sudut kostal sampai daerah bokong yang dapat menjalar sampai ke kedua kaki (Bashar and Siagian 2018). Nyeri punggung bawah digambarkan sebagai bentuk rasa nyeri yang dirasakan pada area

lumbosakral dari tulang belakang yang meliputi cakupan dari vertebra lumbalis pertama hingga vertebra sakralis pertama. Ini merupakan area spinalis dimana kurva lordotik terbentuk. Bagian yang paling sering terserang adalah segmen lumbalis keempat dan kelima (Septi 2010).

*Spondyloarthrosis* lumbal adalah suatu patologi yang diawali degenerasi pada *discus* dan kemudian menyusul *facets*. Segment yang sering terkena biasanya pada segment lumbal bawah yaitu pada segment L5, S1 dan L4, L5. Patologi pada region ini mudah terjadi karena beban yang paling berat pada lumbal bawah terutama pada posisi lumbal *back ward*, disamping itu juga disebabkan oleh mobilitas yang sangat tinggi pada L4, L5 dan L5, S1. Akibat dari degenerasi diskus tersebut, dimana diskus menjadi tipis, rapuh dan mengeras mengakibatkan pula tekanan pada *corpus* meningkat sehingga timbul *osteofit* pada tepi *corpus* yang dapat mengiritasi jaringan lunak disekitarnya dan menimbulkan nyeri. Selain itu jaringan ikat seperti ligament dan kapsul ligament menjadi kendur, apabila terjadi pergerakan dari lumbal akan menimbulkan iritasi jaringan, kemudian cedera, karena cedera terjadi inflamasi, manifestasi dari inflamasi yang timbul adalah adanya nyeri (Regan 2012)

Untuk mengatasi masalah pada *spondyloarthrosis* lumbal diperlukan penanganan khusus dengan fokus perhatian pada wilayah punggung bawah, fisioterapi merupakan profesi yang sangat kompeten dalam mengatasi permasalahan gerak dan fungsi tubuh. Modalitas fisioterapi yang diberikan pada *spondyloarthrosis* lumbal biasanya hanya bertujuan untuk mengurangi nyeri dan rileksasi pada pasien (Simanullang 2015; Simanullang and Siregar 2020), sedangkan untuk meningkatkan aktivitas fungsional belum didapatkan modalitas yang tepat. Penanganan yang umum dilakukan oleh seorang fisioterapi di klinik atau rumah sakit adalah dengan pemberian *micro wave diathermy (MWD)* biasanya ditambah latihan *Core stability* (Irfan 2010)

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh *Core Stability* dan *Micro*

Wave Diathermy untuk mengurangi nyeri Penderita *Spondyloarthrosis* Lumbal. Diharapkan hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi masyarakat terutama pasien penderita *Spondyloarthrosis* sehingga mereka tidak lagi merasakan nyeri akibat *Spondyloarthrosis* dan dapat melakukan aktivitas sehari-hari dengan baik.

## 2. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian adalah penelitian eksperimen dengan *eksperimental study Pre and Post Test Group Design without control group yang bertujuan* untuk melihat pengaruh *core stability* dan *micro wave diathermy* untuk mengurangi nyeri pada penderita *spondyloarthrosis lumbal*. Penelitian ini dilakukan pada Bulan Maret sampai dengan April 2016. Sample dalam penelitian ini adalah pasien *spondyloarthrosis lumbal* yang berobat ke RSUD H. Kumpulan Pane Tebing Tinggi pada tahun 2016. Jumlah responden pada penelitian ini adalah 12 orang dengan teknik pengambilan sampel yaitu *total sampling*. Adapun kriteria inklusi penelitian ini adalah: responden yang mengalami

*spondyloarthrosis* lumbal, usia 40-60 tahun dan bersedia menjadi responden. Sebelum dilakukan penelitian, pasien disarankan terlebih dahulu untuk menandatangani surat persetujuan sebagai responden (*inform consent*). Sebagai data tambahan data-data pada penelitian ini dilakukan pengumpulan data karakteristik responden seperti: Umur (thn), jenis kelamin, Indeks Massa Tubuh (Kg/m<sup>2</sup>) dan aktivitas yang sering dikerjakan untuk mendukung data-data penelitian. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara mengukur tingkat nyeri responden sebelum dan sesudah dilakukan intervensi. Setelah dilakukan pengukuran skala nyeri maka dilanjutkan dengan intervensi dengan latihan *Core Stability* Dan *Micro Wave Diathermy* sebanyak 3 x seminggu selama 6 minggu berturut-turut. Data-data yang sudah dikumpulkan dianalisis dengan menggunakan uji statistik *Wilcoxon Rank test* (Notoadmodjo 2018).

## 3. HASIL PENELITIAN Deskripsi dan Distribusi Sample

**Tabel 1. Distribusi Frekuensi berdasarkan karakteristik responden (n=12)**

Karakteristik responden	Usia	Intervensi (%)
Umur (thn)	41 – 50	6 (50%)
	51 – 60	6 (50%)
Jenis kelamin	Perempuan	9 (75%)
	Laki – Laki	3 (25%)
Indeks Massa Tubuh (Kg/m <sup>2</sup> )	18,5 – 22,9 (normal)	5 (41,6%)
	23,0 – 24,9 (Overweight I)	1 (8,4%)
	25,0 – 29,9 (Overweight II)	6 (50%)
Aktivitas yang sering dikerjakan	Duduk	3 (25%)
	Berdiri	6 (50%)
	Membungkuk	2 (16,7%)
	Mengangkat	1 (8,3%)

Berdasarkan Tabel. 1 dapat dilihat bahwa berdasarkan usia dari 12 responden yang diteliti rata-rata berusia 40 – 60 tahun. Sedangkan berdasarkan jenis kelamin dari 12 responden mayoritas perempuan sebanyak 9 orang (75%). Berdasarkan indeks massa tubuh dari 12 responden mayoritas over

weight II sebanyak 6 orang (50%). Sedangkan berdasarkan aktivitas yang sering dikerjakan dari 12 responden mayoritas terbanyak aktivitas berdiri sebanyak 6 orang (50%).

Tabel 2. Hasil Uji Statistic Wilcoxon Pengaruh *Core Stability Micro Wave Diathermy* terhadap penurunan tingkat nyeri pada Pasien *Spondyloarthrosis* Lumbal

Intervensi	N	Rerata±SB	p
Pre Test	12	52,50±7,53	0,002
Post Test	12	20,83±2,88	

Dilihat pada tabel 2 diketahui bahwa pada Kelompok Perlakuan menggunakan non parametrik dengan *Willcoxon signed rank test* sebelum perlakuan didapat nilai skor rerata nyeri 52,50±7,53 setelah perlakuan nilai skor rerata nyeri 20,83±2,88, kelompok perlakuan yang dianalisis dengan didapat  $p=0,002$  ( $p<0,05$ ). Hasil tersebut menyatakan secara signifikan pelatihan Latihan Core Stability dan terapi dasar Micro Wave Diathermy dapat menurunkan nyeri pada penderita *Spondyloarthrosis* lumbal.

tersebut ditemukan 116 orang penderita NPB dengan persentase 15,6%. Dari jumlah ini 76 diantaranya mewakili kelompok jenis kelamin wanita dengan proporsi 65,5% dan penderita pria terdiri dari 40 orang (34,5%). Dan dari penderita nyeri punggung bawah ternyata kelompok umur antara 40-60 tahun (umur produktif) menduduki persentase paling tinggi dibanding kelompok umur lainnya. Jumlah penderita nyeri punggung bawah di sini mendapat urutan kedua (15,6%) sesudah *sefalgia* yang mencapai 258 penderita dengan persentase 34,8%.

#### 4. PEMBAHASAN

##### a. Karakteristik responden berdasarkan Usia

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 12 responden yang diteliti mayoritas berusia 40 – 60 tahun (Tabel.1). Pada usia 40 – 60 tahun mulai terjadi proses degenerasi pada lumbal pada tubuh manusia dan tingkat elastisitas pada otot juga menurun seiring banyak memiliki aktivitas dan aktif bekerja.

Berdasarkan penelitian sebelumnya bahwa umur seseorang berbanding langsung dengan kapasitas fisik sampai batas tertentu dan mencapai puncaknya pada umur 25 tahun. Pada umur 50-60 tahun kekuatan otot akan menurun sebesar 25%, kemampuan sensoris-motoris menurun sebanyak 60% dan kemampuan kerja fisik seseorang yang berumur 60 tahun ke atas tinggal mencapai 25% dari umur orang yang berumur 25% (Tarwaka et al., 2014).

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan pada 742 orang sampel yang berobat di poliklinik Neurologi RSCM selama bulan Mei 2012, diketahui bahwa dari 742 orang pengunjung poliklinik nyeri

##### b. Karakteristik responden berdasarkan Jenis Kelamin

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis kelamin dari 12 responden mayoritas perempuan sebanyak 9 orang (75%) (Tabel.1). Secara fisiologis kemampuan otot wanita lebih rendah daripada pria. Pada wanita keluhan ini sering terjadi misalnya pada saat mengalami siklus menstruasi, selain itu proses menopause juga dapat menyebabkan kepadatan tulang berkurang akibat penurunan hormon estrogen sehingga memungkinkan terjadinya nyeri punggung bawah. Kekuatan otot wanita hanya sekitar dua pertiga dari kekuatan otot pria sehingga daya tahan otot pria pun lebih tinggi dibandingkan wanita. Rata – rata otot wanita kurang lebih hanya 60% dari kekuatan otot pria, khususnya otot lengan, otot perut, otot punggung bawah dan otot kaki.

Pada penelitian sebelumnya mengatakan bahwa perempuan lebih rentan terkena *Spondyloarthrosis* Lumbal dibandingkan pria (Fahrurrazi 2012).

Nyeri punggung bawah (NPB) oleh karena *spondyloarthrosis* mempunyai prevalensi 6%

dari populasi umum. Banyak sekali terjadi pada pria dan wanita berusia 50-60 tahun. Insidensi terbesar adalah wanita, hal ini dikarenakan pengaruh *postmenopausal syndrome* (Fujiwara 2016).

### c. Karakteristik responden berdasarkan Massa Tubuh

Hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks massa tubuh dari 12 responden mayoritas overweight II sebanyak 6 orang (50%) (Tabel.1).

Peningkatan insiden LBP seiring dengan IMT yang tinggi. Hal ini terjadi karena adanya peningkatan beban pada orang dengan IMT tinggi di bagian lumbosakral pada tulang belakang. Tulang belakang memiliki fungsi mempertahankan posisi tegak pada tubuh manusia, tetapi tidak hanya tulang yang berperan, otot juga memiliki peranan untuk membantu tulang belakang dalam mempertahankan posisi dan sebagai motor penggerak. Kaki hanya mampu menahan beban seberat 2 kg, apabila pada orang dengan IMT tinggi beban akan semakin bertambah dan tulang belakang akan mulai tidak stabil. Bila seseorang kelebihan berat badan dan lemak akan disalurkan ke daerah perut yang berarti kerja lumbal akan bertambah. Saat berat badan bertambah tulang belakang akan tertekan untuk menahan beban tersebut sehingga mudah terjadi kerusakan struktur tulang dan bahaya bagi tulang belakang. Daerah yang paling berbahaya adalah daerah vertebra lumbal.

Hasil Penelitian sebelumnya (Fita 2013) menyatakan bahwa over weight sangat mempengaruhi beban tulang punggung bawah.

Indeks Massa Tubuh menggambarkan status gizi seseorang. Dengan demikian berdasarkan rerata Indeks Massa Tubuh pada kedua kelompok sampel dikategorikan bahwa status gizi sampel penelitian dalam kategori obesitas derajat I (Adiatmika 2012).

Seseorang dikatakan obesitas bila mempunyai Indeks Massa Tubuh  $\geq 30$

$\text{kg/m}^2$ . Obesitas merupakan salah satu faktor terjadinya kelemahan otot punggung karena otot punggung lemah akibat berat badan yang berlebihan (Soetojo 2011).

Faktor resiko NPB lain juga diketahui meningkat seiring dengan bertambahnya usia dan obesitas  $\text{IMT} > 25 \text{ kg/m}^2$ , kebiasaan merokok, kurang aktivitas, serta kerja berat (Porras 2011).

### d. Karakteristik responden berdasarkan Aktivitas yang sering dilakukan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas yang sering dikerjakan dari 12 responden mayoritas aktivitas berdiri sebanyak 6 orang (50%) (Tabel.1).

Aktivitas selama bekerja seperti pekerjaan fisik berat, posisi duduk selama bekerja, getaran, dan pengangkatan barang merupakan aktivitas yang sangat mempengaruhi komposisi tulang belakang. serta mulai terjadi penurunan fungsi pada tubuh terutama dibagian tulang yang sudah tidak seelastis saat masih berusia muda. Ketika melakukan aktivitas yang berat seperti berdiri terlalu lama maka akan memperberat lumbal dan akan terjadi penekanan terlalu lama di daerah lumbal.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu (Wahyuni and Dilia 2021) mengatakan bahwa aktivitas penderita nyeri punggung banyak terjadi pada pekerja atau karyawan yang bekerja dalam posisi duduk lama, berdiri lama dan pekerjaan berat lainnya seperti pekerjaan yang banyak aktivitas membungkuk secara berulang, mengangkat dan menurunkan beban berat dengan cara yang salah.

Aktivitas yang sehari-harinya adalah berdiri akan memperberat tulang belakang khususnya di bagian lumbal, di karenakan ketika beraktivitas berdiri maka *central of gravity* seseorang akan terletak di bagian Lumbal bahkan sampai di bagian Sacrum (tulang duduk) sehingga mengakibatkan *Spondyloarthritis Lumbal* (Hills 2016).

**e. Pengaruh *Core Stability* dan *Micro Wave Diathermy* terhadap nyeri pada penderita *Spondyloarthritis Lumbal*.**

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa Kelompok perlakuan nilai rerata pengurangan nyeri sebelum perlakuan  $52,50 \pm 7,53$  dan setelah perlakuan  $20,83 \pm 2,88$  dan nilai pengurangan nyeri sebesar 31,67 (60,32%) dengan *p value* 0.002 ( $p < 0,05$ ), sehingga Kelompok ini terjadi nilai pengurangan nyeri. Dengan hasil tersebut dapat disimpulkan (Tabel.2).

Dari hasil analisa pada penelitian ini didapatkan bahwa pemberian *Core Stability* dan *Micro Wave Diathermy* memiliki pengaruh yang bermakna dalam menurunkan nyeri pada penderita *Spondyloarthritis lumbal*. Jika dinilai dari hasil analisa waktu sebelum pemberian *Core Stability* dan *Micro Wave Diathermy* dan sesudah di berikannya *Core Stability* dan *Micro Wave Diathermy* ( 3 kali dalam satu minggu selama 6 minggu ) menunjukkan hasil yang signifikan dalam penurunan nilai nyeri pada penderita *Spondyloarthritis Lumbal*.

Berdasarkan penelitian terdahulu mengatakan bahwa pemberian *MWD* di daerah lumbosakral 3x seminggu selama 6 minggu dapat menimbulkan efek fisiologis terhadap jaringan ikat berupa peningkatan elastisitas jaringan ikat karena terjadi perbaikan sirkulasi pada jaringan ikat seperti peningkatan kadar air dan GAG (gliko Aminoglikans) pada matriks sehingga bescitas jaringan matriks menurun dan mobilitas collagen meningkat akan meningkatkan daya regang jaringan ikat (Alfitryati, 2012).

Pemberian *Micro Wave Diathermy* dapat mengurangi nyeri melalui modulasi sensorik dan spinal, pada level sensorik aplikasi *Micro Wave Diathermy* dapat menimbulkan panas sehingga menimbulkan dilatasi pembuluh darah, dilatasi pembuluh darah akan meningkatkan sirkulasi darah local sehingga terjadi peningkatan penyerapan kembali iritan nyeri (allogen asam laktat),

sehingga nyeri akan berkurang (Alfitryati, 2012).

Pemberian *Micro Wave Diathermy* juga dapat mengurangi penekanan pada ujung saraf poli modal sehingga nyeri akan berkurang. Juga diperoleh peningkatan kelenturan jaringan, karena terjadi peningkatan kadar air dan GAG (Gliko Aminoglikans) pada matriks jaringan. Pada level spinal sensoris panas ringan dari penggunaan *MWD* akan menimbulkan stimulasi afferen II/III (Adan A $\gamma$ ) dimana pada posterior horn cell (PHC) diperoleh blok terhadap impuls noxious. Perangsangan pada serabut saraf afferent tersebut berakibat terhadap pengurangan nyeri atau efek sedatif, sehingga nyeri yang dirasakan akan berkurang. Adanya efek panas pada *Micro Wave Diathermy* dapat mengakibatkan sirkulasi darah meningkat sehingga terjadi absorbs zat sisa radang dan sisa metabolisme yang akan menurunkan iritasi nosisensorik sehingga penurunan nyeri (Alfitryati 2012).

Latihan *Core Stability* adalah kemampuan untuk mengontrol posisi gerak dari trunk sampai pelvis yang digunakan untuk melakukan gerakan secara optimal dalam proses perpindahan, control tekanan dan gerakan saat aktivitas sehari-hari. Latihan Stabilisasi merupakan salah satu komponen penting mengurangi nyeri, memberikan kekuatan local dan keseimbangan untuk memaksimalkan aktivitas gerakan secara efisien (Irfan 2010).

Menurut (Kravitz, Len, and Andrews 2017; Porras 2011) mengatakan bahwa pelatihan Latihan stabilisasi efektif mengurangi nyeri serta meningkatkan aktivitas fungsional dan secara teoritis member pengaruh dalam penurunan spasmen otot, peningkatan ekstensibilitas, stabilitas dan penguatan otot. Sedangkan (Peterson 2015) melaporkan bahwa kelemahan otot intidikaitkan dengan nyeri punggung bawah yang dipengaruhi oleh derajat asimetri dari kekuatan dan fleksibilitas otot-otot punggung bawah dan panggul.

## 5. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Latihan *Core Stability* dan terapi dasar *micro wave diathermy* dapat mengurangi nyeri pada penderita *Spondyloarthritis* Lumbal. Disarankan untuk penelitian selanjutnya agar menambah jumlah responden sehingga dapat mewakili representatif yang lebih luas.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Adiatmika, I P.G. 2012. *Pengukuran Kesehatan Jasmani*. Denpasar : Udayana University Press. Udayana University Press.
- Alfitriyati. 2012. *Pengaruh Penambahan Pemberian Ultra Sound Terhadap Intervensi Microwave Diathermy Dan Latihan William Flexion Pada Pengurangan Rasa Nyeri Akibat Spondyloarthritis Lumbal*. Poltekkes YRSU Dr. Rusdi. Medan. Medan: Skripsi, Poltekkes YRSU Dr. Rusdi. Medan.
- Bashar, and Nur Aima Siagian. 2018. "HUBUNGAN BERAT TAS DENGAN KEJADIAN NYERI PUNGGUNG BAWAH PADA ANAK USIA 12- 14 TAHUN DI SMP PENCAWAN MEDAN TAHUN 2017." 1(2): 23–28.
- Fahrurrazi. 2012. "Tidak Ada Perbedaan Efek Intervensi William's Flexion Exercise Dan Core Stability Terhadap Pengurangan Nyeri Akibat Spondyloarthritis Lumbalis." *Jurnal Fisioterapi* 12(April).
- Fita, Sisani. 2013. "Penambahan Traksi Lumbal Indirect Lebih Dapat Menurunkan Nyeri Daripada Micro Wave Diatermy (Mwd) Saja Pada Kasus Spondyloarthritis Lumbal. Tthesis." : 2013.
- Fujiwara. 2016. "The Effect of Disc Degeneration and Facet Joint Osteoarthritis on the Segmental Flexibility of the Lumbar Spine." *Spine Journal* 25: 3036–44.
- Hertling, Darlene, and MK Randolph. 2016. *Management of Common Musculoskeletal Disorder*. 4th ed. Philadelphia: Springer Netherlands.
- Hills, EC. 2016. *Mechanical Low Back Pain*. United of State: American Academy. <http://www.emedicine.com>.
- Irfan, Muhammad. 2010. "Prolaps Uteri." *Director*: 6–13.
- Kravitz, Len, and Andrews. 2017. "Fitness and Low Back Pain." : 2017.
- Notoadmodjo, Sukidjo. 2018. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineke Cipta.
- Peterson, T. 2015. "The Effect of Mc Kenzie Therapy as Compared With That of Intensive Strengthening Training for the Treatment of Patients with Subacute or Chronic Low Back Pain." 3: 2015. <http://weekly.cnbnews.com/news/article.html?no=124000>.
- Porras, Paola. 2011. "Risk Factors for Low Back Pain in a Cohort of 1389 Pain among Thai and Myanmar Migrant Seafood Processing Factory Workers in Samut Sakorn Province, Thailand." (July): 1–7.
- Regan, Jacky. 2012. *Pain for Spondyloarthritis Lumbalis*. United State of America.
- Septi, Nur. 2010. 15 Skripsi, Fakultas Kedokteran, Universitas Sumatera Utara *Gambaran Umum Obesitas Pada Penderita Nyeri Punggung Bawah (NPB) Di Poliklinik Saraf RSUP. H. Adam Malik*. [http://awsassets.wwfz.panda.org/downloads/earth\\_summit\\_2012\\_v3.pdf%0Ahttp://hdl.handle.net/10239/131%0Ahttps://www.uam.es/gruposinv/meva/publicaciones/jesus/capitulos\\_espanyol\\_jesus/2005\\_motivacion\\_para\\_el\\_aprendizaje\\_Perspectiva\\_alumnos.pdf%0Ahttps://ww](http://awsassets.wwfz.panda.org/downloads/earth_summit_2012_v3.pdf%0Ahttp://hdl.handle.net/10239/131%0Ahttps://www.uam.es/gruposinv/meva/publicaciones/jesus/capitulos_espanyol_jesus/2005_motivacion_para_el_aprendizaje_Perspectiva_alumnos.pdf%0Ahttps://ww).
- Simanullang, Rostime Hermayerni. 2015. "Tekhnik Relaksasi Pernafasan Dapat Mengurangi Rasa Nyeri." *Columbia*

*Asia* 4(7): 1–9.

- Simanullang, Rostime Hermayerni, and Julahir Hodmatua Siregar. 2020. *Teknik Relaksasi Dapat Menurunkan Stres Pada Penyakit Kronis*. Yogyakarta: Deepublish Publisher.  
<https://id.scribd.com/doc/145072847/Teknik-Relaksasi>.
- Soetojo. 2011. *The Effect Obesity for Indeks Massa Tubuh*. Post Graduate Airlangga University. Post Graduate Airlangga University.
- Wahyuni, W, and Ananda Pratiwi Dilia. 2021. “Hubungan Antara Duduk Lama Dengan Kejadian Low Back Pain Pada Mahasiswa Selama Kuliah Online.” *URECOLL*: 2016.  
<http://repository.urecol.org/index.php/proceeding/article/view/1453>.