

PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS *RADICULOPATHY*
LUMBOSACRAL AKIBAT SPONDYLOSIS LUMBAL
DI RSD BAGAS WARAS KLATEN

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan sebagai persyaratan mencapai derajat Diploma III Program Studi
Diploma III Fisioterapi Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Widya

Dharma Klaten



Disusun oleh :

Faradilla Komalasari

1862100005

PROGRAM STUDI DIPLOMA III FISIOTERAPI
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS WIDYA DHARMA KLATEN

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus *Radiculopathy Lumbosacral* Akibat

Spondylosis Lumbar di RSD Bagas Waras Klaten

Diajukan Oleh :

Faradilla Komalasari

1862100005

Telah Disetujui untuk Dipertahankan :

Pembimbing Utama

Yudha Wahyu Putra, Sst. Ft, M. Or. AIFO tanggal 19 Agustus 2021

NIK. 690 619386

Pembimbing Pendamping

Rima Yunitasari, S. Fis, M. PH tanggal 19 Agustus 2021

NIK. 690 129 387

HALAMAN PENGESAHAN

PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS *RADICULOPATHY*
LUMBOSACRAL AKIBAT SPONDYLOSIS LUMBAL
DI RSD BAGAS WARAS KLATEN

Diterima dan disetujui oleh Dewan Penguji Seminar KTI Program Studi DIII
Fisioterapi Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Widya Dharma Klaten.
Hari / tanggal : Senin / 27 September 2021
Tempat : Ruang Sidang Fisioterapi

Dosen Penguji Karya Tulis Ilmiah

Ketua



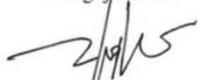
Winarno Heru Murjito, S. Psi, M. Psi
NIK. 690 811 318

Sekretaris



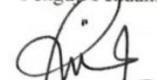
Amalia Solichati Rizqi, SST, Ft, M. Si
NIK. 690 817 379

Penguji Utama



Yudha Wahyu Putra, SST, Ft, M. Or, AIFO
NIK. 690 619 386

Penguji Pendamping



Rima Yuniar, S. Fis, M. PH
NIK. 690 129 387



MOTTO

1. Disaat kata sudah tidak bisa lagi menggapai, saat tangan tak bisa lagi menuntun, saat hati sudah terlalu keras untuk digenggam, jawabannya hanya ada di doa. Doakan yang terbaik untuk mereka yang hatinya masih saja keras dan tak mau membuka mata.
2. *Letting go doesn't mean putting a rest on your prayer and hopes. It just mean believing in Allah more than ever, that whatever i have in my life was never mine, and that He's the creator of all things.* Pemilik seisi bumi dan semesta. Apapun yang pernah ada ditanganku hanya pinjaman. Hanya atas seizin-Nya yang datang bisa datang, dan atas seizin-Nya yang pergi bisa pergi. Setelah ikhtiar, memperbaiki diri, lalu tawakal dengan melepaskan bahkan apapun yang juga masih di tangan.
3. Kekacauan itu tanda untuk berhenti sebentar, tafakur. Sedikit banyak ada bagianmu berperan disitu, itu saja dikemas lagi, diperbaiki. Bagian lain adalah urusan Tuhanmu.
4. Kuat itu tenang. Meski sesekali meleset dalam keadaan kacau, yang kuat akan selalu bisa kembali ke tenang.
5. *Remember to treat yourself kindly when your emotions are beating up your brain. Don't forget that you are human.*
6. Jika kita bahagia, kita tidak akan punya energi untuk membenci orang lain (apalagi secara berlebihan).

7. Asal niatnya baik, kita pun akan bertemu kebaikan itu nantinya. *No. matter what you do, people will talk about you. Just keep forward.*
8. *I think all of us, at some point, were judged by other people without a fair trial. They concluded without checking the fact. Without the benefit of the doubt. They made their own version of truth. But hey, it isn't our job to correct their preception about us. just focus on ourself.*
9. *Being right is overrated. Let's choose to be kind instead in every changes we get.*
10. Untuk memperoleh sesuatu, harus kehilangan sesuatu.
11. *Suicide won't only kill the pain and suffering, but also the pleasure and bliss.* Kalau kamu mati, bukan hanya penderitaan yang berakhir, tetapi kebahagiaan paling kecil pun akan berakhir juga.
12. Tuhan menciptakan manusia bukan tanpa alasan, setiap orang punya alasan sendiri dalam kehidupan di dunia ini. Itulah mengapa kamu harus tetap hidup sampai Tuhan yang memutuskan kapan kamu harus mati.

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Faradilla Komalasari
NIM : 1862100005
Judul : Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus *Radiculopathy Lumbosacral Akibat Spondylosis Lumbal* di RSD Bagas Waras.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Karya Tulis Ilmiah ini adalah betul-betul hasil karya saya dan bukan hasil penjiplakan dari hasil karya orang lain. Demikian pernyataan ini dan apabila kelak dikemudian hari terbukti dalam Karya Tulis Ilmiah ada unsur penjiplakan, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Klaten, 01 Juli 2021

Yang Menyatakan



Faradilla Komalasari

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang sudah memberikan rahmat, taufik, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan judul **“PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS RADICULOPATHY LUMBOSACRAL AKIBAT SPONDYLOSIS LUMBAL DI RSD BAGAS WARAS KLATEN”**.

Tujuan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini yakni sebagai suatu prasyarat guna mencapai derajat Ahli Madya Kesehatan (Fisioterapi).

Dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini penulis banyak memperoleh bimbingan, bantuan baik materiil ataupun moril juga dorongan dari banyak pihak. Untuk itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Triyono, M. Pd, selaku Rektor Universitas Widya Dharma Klaten.
2. Bapak Winarno Heru Murjito, S. Psi, M. Psi, selaku Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Widya Dharma Klaten.
3. Ibu Amalia Solichati Rizqi, SST. Ft, M. Si, selaku Kepala Program Studi DII Fisioterapi Universitas Widya Dharma Klaten.
4. Bapak Yudha Wahyu Putra, SST. Ft, M. Or. AIFO selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan saran-sarannya.
5. Ibu Rima Yunitasari, S. Fis, M. PH, selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan saran-sarannya.

6. Semua Dosen dan Karyawan Program Studi Fisioterapi Universitas Widya Dharma Klaten.
 7. Bapak Sri Yunanto, S. Fis, selaku Pembimbing Lahan di RSD Bagas Waras Klaten.
 8. Orangtua, kakak dan seluruh anggota keluarga yang senantiasa mendoakan, memberi dukungan serta semangat juga mengajarkan penulis “*how to be a good person again and again*”.
 9. Teman-teman Program Studi Diploma III Fisioterapi angkatan 2018, terima kasih atas kebersamaannya dan segala bantuan untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Sukses untuk teman seperjuangan.
 10. Sahabat dan teman-teman spesial di sekitar penulis, terima kasih dengan tulus atas banyak cinta dan semangat yang diberikan serta telah meluangkan waktunya untuk menerima keluh kesah penulis.
 11. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang sudah membantu berjalannya penelitian ini.
- 12. And i want to thank me. I'm so happy to be here with you, i'm so proud of you.
My dear, we still have a long way to go, please lessen speaking about death.
Let's love us more, you're much more than meets the eye. Even the sea took
envy of how vast your heart is. I love you.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Deskripsi Kasus.....	9
1. Definisi.....	9
2. Anatomji dan Biomekanika.....	10
3. Etiologi.....	15
4. Patofisiologi	18
5. Tanda dan Gejala	21
6. Proses Penyembuhan	23
B. Teknologi Fisioterapi.....	24
1. <i>Short Wave Diathermy</i>	24
2. <i>Transcutenaeous Electrical Nerve Stimulation</i>	29

3. <i>Core Stability</i>	33
BAB III METODE PENELITIAN	39
A. Jenis dan Rancangan Penelitian	39
B. Tempat dan Waktu Penelitian	39
C. Subjek Penelitian	40
D. Teknik Pengumpulan Data	40
E. Analisis Data	42
F. Pelaksanaan Status Klinis.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	61
A. Hasil.....	61
B. Pembahasan.....	84
BAB IV PENUTUP	102
A. Kesimpulan	102
B. Saran	103
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN	112

DAFTAR GAMBAR

2.1 Anatomi Diskus Intervertebalis	12
2.2 Saraf Akar Lumbal.....	13
2.3 Foramen Intervertebralis	14
2.4 Alat <i>Short Wave Diathermy</i>	25
2.5 Alat <i>Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation</i>	30
2.6 Gerakan <i>Supine Abdominal Draw In</i>	35
2.7 Gerakan <i>Supine Twist</i>	36
2.8 Gerakan <i>Bridging</i>	36
2.9 Gerakan <i>Bicycle</i>	37

DAFTAR TABEL

4.1 Hasil Pemeriksaan Gerak Dasar Pasif	65
4.2 Hasil Pemeriksaan Gerak Dasar Aktif	66
4.3 Hasil Pemeriksaan Gerak Dasar Isometrik Melawan Tahanan	67
4.4 Hasil Pemeriksaan Kekuatan Otot	68
4.5 Hasil Pemeriksaan Lingkup Gerak Sendi.....	69
4.6 Hasil Pemeriksaan Nyeri	70
4.7 Hasil Pemeriksaan Kemampuan Aktivitas Fungsional	71

DAFTAR GRAFIK

4.1 Hasil Evaluasi Nyeri	79
4.2 Hasil Evaluasi Kekuatan Otot.....	80
4.3 Hasil Evaluasi Lingkup Gerak Sendi	81
4.4 Hasil Evaluasi Spasme	82
4.5 Hasil Evaluasi Kemampuan Aktivitas Fungsional	82

DAFTAR LAMPIRAN

1. Foto Rontgen Pasien
2. Laporan Status Klinis
3. *Plagiarism*

PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS *RADICULOPATHY LUMBOSACRAL AKIBAT SPONDYLOSIS LUMBAL*
DI RSD BAGAS WARAS KLATEN
Faradilla Komalasari, Yudha Wahyu Putra, Rima Yunitasari

PROGRAM STUDI DIII FISIOTERAPI
UNIVERSITAS WIDYA DHARMA KLATEN

ABSTRAK

Latar Belakang: Di dunia, kejadian radikulopati mencapai 83 per 100.000 penduduk setiap tahunnya dengan rentang usia 13 sampai 91 tahun. Sebanyak 3-5% populasi di dunia mengalami radikulopati pada bagian lumbal dan sakral. *Radiculopathy lumbosacral* dapat disebabkan oleh adanya *spondylosis lumbal*. *Radiculopathy lumbosacral* akibat *spondylosis lumbal* terdapat beberapa gejala yang dapat menimbulkan permasalahan seperti adanya nyeri punggung bawah yang menjalar sampai kaki, penurunan kekuatan otot, penurunan lingkup gerak sendi, spasme otot, dan penurunan kemampuan aktivitas fungsional. Pada kasus tersebut modalitas fisioterapi yang diberikan yaitu *short wave diathermy*, *transcutaneus electrical nerve stimulation* dan *core stability*. **Tujuan:** Untuk mengetahui penatalaksanaan fisioterapi pada kasus *radiculopathy lumbosacral* akibat *spondylosis lumbal* di Rumah Sakit Daerah Bagas Waras Klaten. **Metode:** Metode fisioterapi yang dipakai pada kasus tersebut yakni studi kasus dengan modalitas *short wave diathermy*, *transcutaneus electrical nerve stimulation* dan *core stability*, serta evaluasi dengan metode pengukuran nyeri dengan *visual analogue scale*, kekuatan otot dengan *manual muscle testing*, lingkup gerak sendi dengan goneometer, spasme dengan palpasi, dan kemampuan aktivitas fungsional dengan *oswestry disability indeks*. **Hasil:** Setelah diadakan 6 kali terapi diperoleh mengalami penurunan nyeri pada nyeri diam dari T1: 2 menjadi T6: 0, nyeri tekan dari T1: 4 jadi T6: 2 dan nyeri gerak dari T1: 5 menjadi T6: 3, peningkatan kekuatan otot fleksor trunk dengan yaitu dari T1: 3 menjadi T6: 4 serta tidak terjadi perubahan nilai kekuatan otot pada ekstensor trunk, peningkatan lingkup gerak sendi trunk yaitu dari T1 bidang S. 30°-0°-60° menjadi T6 bidang S. 30°-0°-75°, T1 bidang F. 10°-0°-35° menjadi T6 bidang F. 30°-0°-35° dan T1 bidang R. 30°-0°-35° jadi T6 bidang R. 40°-0°-45°, penurunan spasme m. *erector spine* yaitu dari masih ada menjadi berkurang, dan peningkatan kemampuan aktifitas fungsional yaitu dari T1: 22% menjadi T6: 14%. **Kesimpulan:** *Short wave diathermy*, *transcutaneus electrical nerve stimulation* serta *core stability* menurunkan nyeri punggung bawah yang menjalar sampai kaki, meningkatkan kekuatan otot, menaikkan lingkup gerak sendi, menurunkan spasme otot, serta menaikkan kemampuan aktivitas fungsional pada kasus *radiculopathy lumbosacral* akibat *spondylosis lumbal*.

Kata Kunci: *Radiculopathy lumbosacral*, *spondylosis lumbal*, *short wave diathermy*, *transcutaneus electrical nerve stimulation*, dan *core stability*.

MANAGEMENT OF PHYSIOTHERAPY IN CASES OF LUMBOSACRAL
RADICULOPATHY EFFECT LUMBAR SPONDYLOSIS

AT BAGAS WARAS HOSPITAL KLATEN

Faradilla Komalasari, Yudha Wahyu Putra, Rima Yunitasari

STUDY PROGRAM DIPLOMA III PHYSIOTHERAPY
UNIVERSITY OF VIDYA DHARMA KLATEN

ABSTRACT

Background: In world, incidence of radiculopathy reaches 83 per 100,000 population each year with an age range of 13 to 91 years. As many as 3-5% of the world's population experience radiculopathy in the lumbar and sacral parts. *Lumbosacral radiculopathy* can be caused by the presence of *lumbar spondylosis*. *Lumbosacral radiculopathy effect lumbar spondylosis* has several symptoms that can cause problems such as low back pain that radiates to the legs, decreased muscle strength, decreased joint motion, muscle spasms, and decreased ability to functional activities. In this case, the physiotherapy modalities given are *Short Wave Diathermy*, *Transcutaneus Electrical Nerve Stimulation* and *core stability*. **Purpose:** This study aims to determine the management of physiotherapy in cases of *lumbosacral radiculopathy effect lumbar spondylosis* at Bagas Waras Hospital, Klaten. **Method:** The physiotherapy methods used in this case are case study with *Short Wave Diathermy*, *Transcutaneus Electrical Nerve Stimulation* and *core stability*, as well as evaluation with pain measurement methods with *Visual Analogue Scale*, muscle strength with *Manual Muscle Testing*, joint range of motion with goniometer, spasm with palpation, and functional activity ability with *Oswestry Disability Index*. **Results:** After 6 treatments, it was found that there was a decrease in pain in silent pain from T1: 2 to T6: 0, tenderness from T1: 4 to T6: 2 and pain in motion from T1: 5 to T6: 3, an increase in trunk flexor muscle strength with ie from T1: 3 to T6: 4 and there was no change in the value of muscle strength in the extensor trunk, an increase in the range of motion of the trunk joints, namely from T1 in the S plane. 30°-0°-60° to T6 in the S plane. 30°-0°-75°, T1 plane F. 10°-0°-35° becomes T6 plane F. 30°-0°-35° and T1 plane R. 30°-0°-35° becomes T6 plane R. 40°-0° -45°, decreased spasm m. *erector spine*, which is from still present to reduced, and an increase in functional activity ability, namely from T1: 22% to T6: 14%. **Conclusion:** *Short Wave Diathermy*, *Transcutaneus Electrical Nerve Stimulation* and *core stability* reduce low back pain that radiates to the feet, increase muscle strength, increase joint range of motion, reduce muscle spasm, and improve functional activity ability in case *lumbosacral radiculopathy effect lumbar spondylosis*.

Keyword: *Lumbosacral radiculopathy*, *lumbar spondylosis*, *short wave diathermy*, *transcutaneus electrical nerve stimulation*, *core stability*.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lumbal yakni daerah vertebra yang sensitif akan nyeri punggung bawah karena lumbal mendapat beban ketika tubuh bergerak serta ketika menumpu berat badan. Gerakan membawa serta mengangkat objek berat bisa mengakibatkan terjadinya cidera di *lumbar spine*. Nyeri punggung bawah bisa diakibatkan oleh berbagai gejala. Gejala-gejala mengakibatkan nyeri punggung bawah yakni *strain lumbar*, iritasi saraf, *radiculopathy* lumbal, gangguan pada tulang (*stenosis spinal*, *spondylolisthesis*), kondisi-kondisi sendi, tulang (*spondylosis*), serta kondisi-kondisi tulang kongenital (*spina bifida* dan skoliosis) (Susanti dan Pasha, 2015).

Nyeri punggung bawah mempengaruhi pria dan wanita, dengan usia, adalah faktor risiko utama, karena itu terjadi sekunder dari proses degeneratif di dalam tulang belakang. Pasien biasanya datang dengan nyeri punggung yang berhubungan dengan radikulopati Menurut definisi, radikulopati menggambarkan nyeri menjalar ke kaki dan sering dikeluhkan oleh pasien seperti listrik, terbakar, atau tajam. Penyebab umum radikulopati adanya iritasi pada saraf tertentu, terjadi pada sepanjang saraf dan paling sering akibat gaya tekan. Diagnosis penyebab dan pengobatan selanjutnya dimulai dengan pemeriksaan fisik secara menyeluruh (Khairani *et al.*, 2020).

Radikulopati merupakan kelainan sistem saraf perifer terjadi saat radiks spinalis mengakibatkan terjadinya gangguan sensorik, defisit motorik atau refleks, serta kerusakan sensasi nyeri. Radikulopati diakibatkan dari adanya gangguan struktural dalam medulla spinalis serta vertebra yang memberikan gangguan pada radiks spinalis. Kejadian radikulopati di dunia mencapai 83 per 100.000 penduduk setiap tahunnya. Individu yang berumur antara 13 hingga 91 tahun, 21,9% dengan gambaran protrusi pada diskus. Tiga segmen servikal dan lumbal yakni segmen terbanyak munculnya radikulopati. Sejumlah 3-5% populasi di dunia mengalami radikulopati di bagian lumbal dan sakral. Perempuan dan laki-laki kecenderungan merasakan radikulopati lumbosakral (Nugraha *et al.*, 2019).

Radikulopati adalah sekumpulan kondisi neuropatik yang disebabkan oleh saraf terkompresi di akar saraf tulang belakang. Lokasi terjadinya radikulopati tergantung pada akar saraf mana yang terkena (Zhang *et al.*, 2018). Radikulopati lumbosakral mengacu pada sakit di punggung atau bokong itu menyebar kedermatom bawah kaki di dermatomal. Prevalensi radikulopati lumbosakral secara umum populasi sekitar 3% hingga 5%. Meskipun dua penyebab paling umum untuk gejala ini adalah: disk hernia atau, lebih jarang, stenosis tulang belakang, banyak potensi lainnya menyebabkan radikulopati lumbosakral (Grimm *et al.*, 2015).

Faktor risiko kejadian radikulopati lumbosakral adalah pekerjaan. Hal tersebut diakibatkan bahwa tingkat paparan membungkuk seperti mengangkat

dan membawa benda di punggung dapat meningkatkan kejadian radikulopati lumbosakral (Kuijer *et al.*, 2018). Namun, usia merupakan faktor risiko utama, karena terjadi akibat proses degeneratif di dalamnya tulang belakang. Gejala biasanya dimulai pada usia paruh baya, dengan pria yang sering terkena di 40-an sementara wanita terpengaruh diusia 50-an dan 60-an. *Spondyloarthropathies* degeneratif (yang didalamnya terdapat *spondylosis* lumbal) adalah penyebab utama radikulopati lumbal (Berry *et al.*, 2019).

Spondylosis lumbal adalah penyakit degeneratif yang terjadi dalam diskus intervertebralis sehingga mengakibatkan peradangan persendian termasuk *osteoarthritis*. Perubahan degeneratif intervertebra *joint* serta apophyseal *joint* (*facet joint*), perubahan degeneratif pada lumbal bersifat asimptomatik dan simptomatik disebabkan *osteoarthritis* dengan gejala yang muncul seperti nyeri punggung, spasme otot, serta keterbatasan gerak (Prasetyo *et al.*, 2013). *Spondylosis* lumbal sering menyerang wanita yang menyerang pada *corpus vertebra* atau diskus intervertebralis (Prasetyo *et al.*, 2019). Beberapa kelainan itu antara lain faktor usia, *stress* akibat aktivitas serta pekerjaan, peran herediter, serta aktivitas fungsional (Prasetyo *et al.*, 2019).

Penyakit *spondylosis* lumbal adalah penyakit *degenerative* pada tulang belakang sering dijumpai pada pelayanan fisioterapi. Pelayanan fisioterapi *home care* serta puskesmas memerlukan biaya peralatan fisioterapi cukup murah, seperti *infra red* serta *transcutaneus electrical nerve stimulation*,

dibandingkan peralatan seperti *micro wave diathermy, short wave diathermy, traksi, dan laser*. Peralatan murah tetap bisa menurunkan nyeri (Andryanto *et al.*, 2014).

Fisioterapi berfungsi untuk penyembuhan kasus, dengan pelayanan kesehatan yang dimaksudkan bagi seorang atau kelompok pada rangka mengembangkan, memelihara, serta memulihkan gerak serta fungsi sepanjang daur kehidupan serta memakai modalitas, mekanis, gerak, dan komunikasi (Prasetyo *et al.*, 2013). Fisioterapi bisa melatih pasien dengan olahraga khusus, penguluran serta bermacam-macam teknis memakai sejumlah alat khusus guna mengatasi persoalan yang diderita pasien yang tidak bisa dengan latihan fisioterapi (Saputra *et al.*, 2017).

Rumah Sakit Daerah Bagas Waras Klaten adalah sebuah layanan kesehatan yang memiliki pelayanan fisioterapi *neuromuscular, musculoskeletal* dan *cardiovascular*. Layanan yang akan dijadikan lokasi penelitian memiliki kasus *radiculopathy lumbosacral* akibat *spondylosis lumbal* juga memiliki fasilitas dan alat terapi yang menunjang modalitas dalam penelitian. Mayoritas masyarakat yang menderita *radiculopathy lumbosacral* akibat *spondylosis lumbal* bekerja di sawah dan ibu rumah tangga. Masyarakat tersebut belum memahami posisi ergonomi yang baik sehingga rawan terjadi cidera, seperti saat mengangkat beban, duduk dan membungkuk dalam waktu yang lama. Pada kasus ini, intervensi yang diberikan yakni *short wave diathermy, transcutaneus electrical nerve stimulation* serta *core stability*.

Short wave diathermy adalah terapi *thermal* efektif diberikan sebelum pelatihan. Efek fisiologis akan menyebabkan jaringan ikat terjadi peningkatan elastisitas dampak turunnya viskositas matriks jaringan sebab homeostasis lokal alhasil jaringan akan gampang digerakkan serta elastisitasnya meningkat. Hal tersebut mengakibatkan *waving* efek akan mudah didapatkan serta reseptor saraf A δ dan C yang terjebak akibat tekanan jaringan *fibrous* akan terbebas alhasil nyeri menurun. Hal ini cukup membantu program pelatihan *core stability exercise* yang diberikan (Pramita dan Wahyudi, 2018).

Modalitas fisioterapi *transcutaneus electrical nerve stimulation* bermanfaat guna mengobati penyakit nyeri punggung bawah. Pemanfaatan *short wave diathermy* melalui efek fisiologis yakni terserapnya panas pada kulit menaikkan suhu serta berpengaruh peningkatan metabolisme juga vasodilatasi pada pembuluh darah. Penggunaannya bisa mengurangi nyeri sebab ada mekanisme terjadinya penurunan nyeri menurut mekanisme *gate control* (Amin *et al.*, 2018).

Terapi fisik digunakan dalam mengatasi nyeri, penurunan kekuatan otot, penurunan lingkup gerak sendi, spasme otot dan gangguan kemampuan aktivitas fungsional yakni *short wave diathermy* serta *transcutaneus electrical nerve stimulation*. Kombinasi terapi ini efektif untuk mengatasi permasalahan pada tubuh karena jaringan dirangsang oleh energi panas dan listrik yakni hasil konversi dari gelombang elektromagnetik. Penambahan pada terapi latihan (*core stability*) setelah diberikan intervensi *short wave diathermy* serta

transcutaneus electrical nerve stimulation lebih berpengaruh permasalahan pada neuromuskular dan musculoskeletal (Harmasto, 2010).

Core stability exercises ini merupakan suatu program inti diaplikasikan pada pasien nyeri punggung bawah dengan latihan menumpu berat badan melibatkan proprioseptif serta keseimbangan (Susanti, 2013). Model latihan ini dapat meningkatkan kemampuan mengontrol posisi gerakan batang badan melalui panggul serta kaki guna memungkinkan produksi gerak optimal. Selain itu latihan ini berguna meningkatkan penampilan gerak guna menghindari adanya cedera. (Zulfikar *et al.*, 2014).

Berlandaskan latar belakang diatas kemudian penulis tertarik menjalankan penelitian berjudul “Penatalaksanaan fisioterapi pada kasus *radiculopathy lumbosacral* akibat *spondylosis lumbal* di RSD Bagas Waras Klaten”.

B. Rumusan Masalah

Berlandaskan latar belakang masalah tersebut diperoleh rumusan masalah dibawah ini:

Bagaimana penatalaksanaan fisioterapi pada kasus *radiculopathy lumbosacral* akibat *spondylosis lumbal* di RSD Bagas Waras Klaten.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Tujuan umum dalam penelitian ini yakni mengetahui penatalaksanaan fisioterapi pada kasus *radiculopathy lumbosacral* akibat *spondylosis lumbal* di RSD Bagas Waras Klaten.

2. Tujuan khusus

Tujuan khusus dalam penelitian ini yakni mengidentifikasi penatalaksanaan fisioterapi pada kasus *radiculopathy lumbosacral* akibat *spondylosis lumbal* dalam menurunkan nyeri pada punggung bawah yang menjalar sampai kaki, menambah kekuatan otot, menambah lingkup gerak sendi, menurunkan spasme juga meningkatkan aktivitas fungsional pada kasus *radiculopathy lumbosacral* akibat *spondylosis lumbal*.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Penelitian untuk Penelitian

Manfaat penelitian ini dapat dijadikan selaku penegakan diagnosis *radiculopathy lumbosacral* akibat *spondylosis lumbal* di RSD Bagas Waras Klaten bisa digunakan untuk dasar untuk penelitian berikutnya selaku penelitian pembanding dalam penegakan diagnosis pasti *radiculopathy lumbosacral* akibat *spondylosis lumbal*.

2. Manfaat Penelitian untuk Ilmu Pengetahuan

Penelitian ini dapat menjadi dasar dalam pengembangan teknik-teknik pemeriksaan baru dalam penegakan diagnosis pasti *radiculopathy lumbosacral* akibat *spondylosis lumbal*.

3. Manfaat Untuk Institusi

Penelitian ini dapat dijadikan sumber pengetahuan dan referensi oleh institusi mengenai penatalaksanaan fisioterapi dalam kasus *radiculopathy lumbosacral* akibat *spondylosis lumbal*.

4. Manfaat Penelitian untuk Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat digunakan dasar bagi penilaian penderita *radiculopathy lumbosacral* akibat *spondylosis lumbal* secara cepat dan akurat, sehingga penatalaksanaan yang sesuai dengan keadaan pasien dapat dilakukan lebih awal dan lebih sempurna.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah dilakukan penatalaksanaan fisioterapi selama enam kali dengan modalitas *short wave diathermy, transcutaneus electrical nerve stimulation* dan *core stability* seorang pasien bernama Ny. R usia 61 tahun dengan diagnosa medis *radiculopathy lumbosacral* akibat *spondylosis lumbal* diperoleh hasil dibawah ini:

1. Penurunan nyeri yang diukur dengan skala *visual analogue scale* pada nyeri diam dari T1: 2 jadi T6: 0, nyeri tekan dari T1: 4 jadi T6: 2 serta nyeri gerak dari T1: 5 jadi T6: 3.
2. Peningkatan kekuatan otot fleksor *trunk* yang diukur dengan *manual muscle testing* yakni dari T1: 3 jadi T6: 4.
3. Peningkatan lingkup gerak sendi *trunk* yang diukur dengan goneometer yaitu dari T1 bidang S. 30° - 0° - 60° jadi T6 bidang S. 30° - 0° - 75° , T1 bidang F. 10° - 0° - 35° jadi T6 bidang F. 30° - 0° - 35° serta T1 bidang R. 30° - 0° - 35° jadi T6 bidang R. 40° - 0° - 45° .
4. Penurunan spasme *m. erector spine* yang dilakukan dengan palpasi yaitu dari masih ada menjadi berkurang.

5. Peningkatan kemampuan aktivitas fungsional yang diukur dengan *oswestry disability indeks* yaitu dari T1: 22% menjadi T6: 14%.

B. Saran

Setelah dilakukan tindakan fisioterapi pada kasus *radiculopathy lumbosacral* akibat *spondylosis lumbal*, penulis memberikan beberapa saran:

1. Bagi pasien

Pasien harus mempunyai semangat serta motivasi yang tinggi guna sembuh serta tidak menyerah dalam melakukan deretan program terapi. Pasien pun dianjurkan guna melakukan kembali *exercise* yang sudah diberikan oleh terapis di rumah secara rutin, mengurangi aktivitas yang dapat memperberat keluhan seperti melakukan gerakan membungkuk secara berulang dan melakukan pekerjaan sesuai posisi ergonomi atau dengan prinsip “*good body mechanics*” saat duduk, berdiri, tidur ke duduk, dan mengambil barang.

2. Bagi masyarakat

Masyarakat harus lebih sadar akan pentingnya kesehatan. Jika sering merasakan nyeri pada bagian punggung bawah, segera periksa ke rumah sakit, dokter atau tim medis lain suoaya mendapat tindakan lebih lanjut seperti terapi yang harus

dilakukan secara rutin. Pentingnya menjaga sikap tubuh dalam kehidupan sehari-hari dan juga berhati-hati dalam melakukan aktivitas fisik maupun aktivitas kerja yang memiliki risiko guna munculnya trauma atau cidera diantaranya mengangkat benda berat dengan posisi yang salah serta cara bangun dari tidur ke duduk yang salah. Aktivitas seperti naik turun tangga, berjalan jauh dan berdiri terlalu lama sebaiknya dihindari juga. Masyarakat diimbau untuk rajin berolahraga dan menjaga asupan makanan agar memenuhi kebutuhan gizi yang diperlukan tubuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar M W, Karimi H dan Gilani S A (217). Effectiveness Of Core Stabilization Exercises And Routine Exercise Therapy In Management Of Pain In Chronic Non-Specific Low Back Pain: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Pakistan Journal Of Medical Sciences*, 33(4), 1002.
- Alpin H (2016). Hubungan Fungsi Gerak Sendi dengan Tingkat Kemandirian Lansia di Panti Sosial Tresna Werdha Gau Mabaji Kabupaten Gowa. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 3(1), 43-49.
- Amin A A, Abidin Z dan Widianingrum U (2018) "Pengaruh Infra Red, Tens dan Low Back Core Stabilization Exercise pada Kondisi Myalgia," *Jurnal Fisioterapi dan Rehabilitasi*, 2(1), hal. 17–25. doi: 10.33660/jfrwhs.v2i1.43.
- Andryanto, Winaya N dan Silakarna D (2014) "Intervensi William Flexion Exercise Lebih Baik Dari Masase Pada Kombinasi Ir Dan Tens Untuk Penurunan Nyeri Penderita Spondilosis Lumbal," *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 2(1), hal. 1–8.
- Apsari P I B, Suyasa I K, Miliawan S, Kawiyana S (2014) "Lumbar Spinal Canal Stenosis Diagnosis dan Tatalaksana," *Fakultas Kedokteran Universitas Udayana*.
- Bahrudin M (2018) 'Patofisiologi Nyeri (Pain)', *Saintika Medika*, 13(1), p. 7. doi: 10.22219/sm.v13i1.5449.
- Barnsley L (2020) *Back Pain*. Second Edi, *Ugeskrift for Laeger*. Second Edi. Elsevier Limited. Tersedia pada: <http://dx.doi.org/>.
- Berry, James A, Christopher Elia, Harneel S Saini dan E Miulli (2019) "A Review of Lumbar Radiculopathy, Diagnosis, and Treatment," *Cureus*, 11(10). doi: 10.7759/cureus.5934.
- Cefaly (2015) "Corporate Medical Policy TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulator) TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulator)," *BlueCross BlueShield of North Carolina*, hal. 1–7.
- Daniel Jonsson and Kjell Olmarker (2020) *Pathophysiology of Lumbar Radiculopathy*, Data Trace Publishing Company. Tersedia pada: <https://www.whelessonline.com/issls/section-2-chapter-8-pathophysiology-of-lumbar-radiculopathy/>.

- Dewa Ayu Karunia Dewi, Gede Eka Wiratnaya dan Gede Budhi Setiawan (2019) "Prevalensi Metastatic Bone Disease (MBD) Berdasarkan Umur, Lokasi, dan Tumor Primer di RSUP Sanglah/FK Unud Periode 2013-2017 Program Studi Sarjana Kedokteran dan Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana SMF Ortopedi dan Traumatol," 8(8).
- Firdauz N W R dan Setijono H dan Muhammad (2017) 'The Effect of Core Stability Dynamic and Medicine Ball Training to Enhancement Leg Muscle Strength, Abdominal Muscle Strength, and Balance', *Journal of sport science and education (JOSSAE)*, 2.
- Ghozali M dan Sumarti H (2021) "Pengobatan Klinis Tumor Otak pada Orang Dewasa," *Jurnal phi*, 2(1), hal. 1–14.
- Grimm Bennett Douglas, Brian Joseph Blessinger, Bruce Vaiden Darden, Craig D. Brigham, Jeffry S. Kneisl, dan Eric B. Laxer (2015) "Mimickers of Lumbar Radiculopathy," *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 23(1), hal. 7–17. doi: 10.5435/JAAOS-23-01-7.
- Halliday Mark H, Evangelos Pappas, Mark J Hancock, Helen A Clare, Rafael Z Pinto, Gavin Robertson, dan Paulo H Ferreira (2016) "A randomized controlled trial comparing the McKenzie method to motor control exercises in people with chronic low back pain and a directional preference," *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 46(7), hal. 514–522. doi: 10.2519/jospt.2016.6379.
- Harmasto E (2010) "Pengaruh Penambahan Terapi Latihan Setelah Diberikan Intervensi Short Wave Diathermy Dan Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Terhadap Nyeri Dalam Aktivitas Berjalan Pada Penderita Osteoarthritis Sendi Lutut", *Diss UMS*.
- Harsono dan Soeharso (2015) Nyeri Punggung Bawah (Harsono). *Kapita Selekta Neurologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Jay Indravadan Patel, Prem Kumar B N dan Ravish V N (2016) "Effect of McKenzie Method with tens on Lumbar Radiculopathy-A Randomized Controlled Trial," *International Journal of Physiotherapy*, 3(1), hal. 94–99. doi: 10.15621/ijphy/2016/v3i1/88919.
- Jiann-Her Lin, Yung-Hsiao Chiang dan Chen C C (2014) "Lumbar Radiculopathy and its Neurobiological Basis," *World Journal of Anesthesiology*, 3(2), hal. 162. doi: 10.5313/wja.v3.i2.162.

- Jones I dan Johnson M I (2009). Transcutaneus Electrical Nerve Stimulation. *Oxford University Press on behalf of The Board of Directors of the British Journal of Anaesthesia*. Continuing Education in Anesthesia, Critical Care & Pain volume 9 nomor 4: 130-135
- Khairani, Khairani, Astrid Feinisa, Kuheinderan Radha Krishnan, Umar Islami, dan Siti Aminah Sobana (2020) "Lumbar Radiculopathy: a Descriptive Study on Red Flag and Neurologic Symptoms in Dr. Hasan Sadikin General Hospital Bandung," *Global Medical & Health Communication (GMHC)*, 8(1), hal. 13–20. doi: 10.29313/gmhc.v8i1.5253.
- Ko S, Kim M, Kim J dan Oh Taebun (2016) "The effectiveness of oral corticosteroids for management of lumbar radiating pain: Randomized, controlled trial study," *CiOS Clinics in Orthopedic Surgery*, 8(3), hal. 262–267. doi: 10.4055/cios.2016.8.3.262.
- Khariyono A, Irfan M, Winaya I M N (2013) Pemberian Transcutaneus Electrical Nerve Stimulation (TENS) Dapat Meningkatkan Ketajaman Visual pada Kondisi Kelelahan Mata.
- Kuijer P, Paul F M, Jos H Verbeek, Andreas Seidler, Rolf, Ellegast, Carel T J Hulshof, Monique H W Frings-Dresen, dan Henk F Van der Molen (2018) "Work-relatedness of lumbosacral radiculopathy syndrome: Review and dose-response meta-analysis," *Neurology*, 91(12), hal. 558–564. doi: 10.1212/01.wnl.0000544322.26939.09.
- Kusumawati Y R dan Wahyono Y (2015). Latihan *Core Stability* dan *William Flexion* Dalam Menurunkan Nyeri, Peningkatan Keseimbangan dan Kemampuan Fungsional, *Jurnal Terpadu Ilmu Kesehatan*. Vol 4 (1) Mei 2015. Hal 15-18.
- Masiero, Stefano, Andrea P, Giovanni P, Miriam D, Patrice M, Mario E, dan Alessandra D F (2020) "Short-Wave Diathermy in the Clinical Management of Musculoskeletal Disorders: a Pilot Observational Study," *International Journal of Biometeorology*. International Journal of Biometeorology, 64(6), hal. 981–988. doi: 10.1007/s00484-019-01806-x.
- Mutmainna S, Ali R H dan Loho E (2014) "Gambaran Foto Lumbar Pasien dengan Gejala Klinis Nyeri Punggung Bawah di Bagian/SMF Radiologi BLU RSUP Prof. DR. R. D. Kandou Manado Periode Januari 2012-Desember 2012," *Jurnal Biomedik (JBM)*, 6(1), hal. 46–49.

Nuach B M, Widyawati I Y, dan Hidayati L (2014). Pemberian Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) Menurunkan Intensitas Nyeri Pada Pasien Bedah Urologi di Ruang Rawat Inap Marwah RSU Haji Surabaya. *Critical Medical and Surgical Nursing Journal*, 3(1), 11-19.

Nugraha M H S, Purnawati S dan Irfan M (2019) “Efektivitas Shortwave Diathermy dan Neurodynamic the Effectiveness of Shortwave Diathermy and Neurodynamic Mobilization on Lumbosacral,” *Sport and Fitness Journal*, 7(2), hal. 1–10.

Patel J I (2016). Effect of McKenzie Method with TENS on Lumbar, 3(1), 94-99.

Philip S Hsu, Carmel Armon dan Kerry Levin (2012) “Lumbosacral Radiculopathy: Pathophysiology, Clinical Features and Diagnosis,” *Basow, DS (Ed)*, hal. 1–29. Tersedia pada: <http://www.physiologie.uni-mainz.de/physio/mittmann/ThalFallZ3.pdf>.

Pombu N M, Purnawati S, Lesmana S I, Pangkahila A, dan Wahyuddin (2019) ‘Penambahan Swiss Ball Pada Core Stability Exercise Dan Core Stability Exercise Dapat Meningkatkan Lingkup Gerak Sendi Dan Aktivitas Fungsional Pada Petani Wanita Dengan Low Back Pain Non Spesifik Di Kota Tomohon’, *Sport and Fitness Journal*, 891, pp. 1–9. doi: 10.24843/spj.2019.v07.i01.p01.

Pramita I dan Wahyudi A T (2018) “Short Wave Diathermy dan Core Stability Exercise terhadap Peningkatan Kemampuan Fungsional pada Pasien Nyeri Punggung Bawah Miogenik,” *Jurnal Kesehatan Terpadu*, 2(2), hal. 64–67. doi: 10.36002/jkt.v2i2.536.

Prasetyo, Dwi L O dan Eko B (2019) “Penatalaksanaan Fisioterapi pada Kondisi Low Back Pain e.c Spondylosis dengan Modalitas Transcutaneus Electrical Nerve Stimulation (TENS) dan Back Exercise di RS Orthopedi Prof. Dr. Soeharso Surakarta,” *Jurnal PENA*, 33(2), hal. 10–16.

Prasetyo, Indah A F dan Eko B (2013) “Penatalaksanaan Fisioterapi pada Kondisi Low Back Pain et Causa Spondylosis Lumbal dengan Modalitas Ultrasound, Transcutaneus Electrical Nerve Stimulation dan William’s Flexion Exercise di RSUD Kraton Pekalongan,” *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), hal. 1689–1699.

Pratama D A (2019). Intervensi Fisioterapi pada Kasus Osteoarthritis Genu di RSPAD Gatot Soebroto. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, 1(2).

- Pratiwi M H, Setyaningsih Y, Kurniawan B, dan Martini (2009). Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap keluhan nyeri punggung bawah pada penjual jamu gendong. *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia*, 4(1), 61-67.
- Prayogi A S, Yuliana Y dan Ratnawati A (2018) "TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation) terhadap intensitas nyeri pada Pasien Post Operasi Sectio Influence of TENS (transcutaneous electrical nerve stimulation) on pain intensity in post operative sectio cases," *Jurnal Keperawatan dan Kebidanan Aisyiyah*, 14(2), hal. 91–100.
- Purnomo D, Abidin Z dan Puspitasari N (2019) "pengaruh SWD dan terapi latihan terhadap frozen Shoulder dextra," 1(1), hal. 65–71.
- Putri A dan Wulandari I (2018) "Penatalaksanaan Fisioterapi Kondisi Frozen Shoulder e.c Tendinitis Muscle Rotator Cuff Dengan Modalitas Short Wave Diathermy, Active Resisted Exercise dan Codman Pendular Exercise," *Jurnal PENA*, 32(2), hal. 38–48.
- Rajabi R, Barati A A, dan Farhadi L (2018). Effect of Core Stability Exercises at Home on Functional Ability and Chronic Low Back Pain (LBP) in Male Dentists. *Journal of Clinical Research in Paramedical Sciences* 7.2.
- Rizqi A S (2018) "Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (Tens) Affecting Pain Treshold," *Link*, 14(2), hal. 79. doi: 10.31983/link.v14i2.3775.
- Samreeh Y dan Syeda A (2012) *Effect of Short Wave Diathermy and Hot Pack with Back Strengthening Exercise In The Management of Accute Low Back Pain. Pakistan Journal of Rehabilitation*. Volume 2.
- Saputra O F, Indriani H C dan M. T (2017) "Perancangan interior hydroterapi dan fisioterapi di surabaya," *Jurnal Intra*, 5(1), hal. 49–56.
- Septi A N dan Susanti N (2020) 'Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Anak Kondisi Tortikolis Konginetal dengan Myofacial Release Teknik (MRFT) dan Terapi Latihan di YPAC Surakarta', *Jurnal PENA*, 34(2), pp. 18–28. Available at:
http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib&db=bth&AN=92948285&site=eds-live&scope=site%0Ahttp://bimpactassessment.net/sites/all/themes/bcorp_im pact/pdfs/em_stakeholder_engagement.pdf%0Ahttps://www.globus.com/help/helpFiles/CDJ-Page3b.

- Stevens V K, Vleeming A, Bouche K G, Mahieu N N, Vanderstraeten G G, dan Danneels L A (2016) Electromyographic Activity of Trunk and Hip Muscle During Stabilization Exercise in 4 Point Kneeling in Healthy Volunteers. *European Spine Journal*. 16(5): 711-718
- Stochkendahl M J, Kjaer P, Hartvigsen J, Kongsted A, Aaboe J, Andersen M, Anderen M O, Fournier G, Hojgaard B, Jensen M B, Jensen L D, Karbo T, Kirkeskov L, Melbye M, Carlsen L M, Nordsteen, Palsson T S, Rasti Z, Sillbye P F, Steiness M Z, Tarp, dan Vaagholt M (2018) "National Clinical Guidelines for non-surgical treatment of patients with recent onset low back pain or lumbar radiculopathy," *European Spine Journal*, 27(1), hal. 60–75. doi: 10.1007/s00586-017-5099-2.
- Sugianto dan Bunadi (2016). Perbedaan Pengaruh Pemberian Short Wave Diathermy (SWD) dan Contract Relax and Stretching Dengan Short Wave Diathermy dan Transverse Friction Terhadap. *Jurnal Fisioterapi Indonusa* Vol, 6(1), 45.
- Susanti N (2013) "Core Stability Exercises Lebih Meningkatkan Aktivitas Fungsional pada Nyeri Punggung Bawah Miogenik," *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), hal. 1689–1699.
- Susanti N dan Pasha M F (2015) "Penatalaksanaan Fisioterapi pada Kondisi Low Back Pain Spondylosis Lumbar dengan Modalitas Transcutaneus Electrical Nerve Stimulation Dan William Flexi Exersice di RSUD Bendan Pekalongan," *Ilmu pengetahuan dan Teknologi*, 28, hal. 61–71.
- Susanti N, Hartiyah dan Kuntowato D (2015). Hubungan berdiri lama dengan keluhan nyeri punggung bawah miogenik pada pekerja kasir di Surakarta. *Pena Medika Jurnal Kesehatan*, 5(1).
- Suwarni S, Setiawan S dan Syatibi M M (2017). Hubungan usia demensia dan kemampuan fungsional pada lansia. *Jurnal Keterapian Fisik*, 2(1), 34-41.
- Suyasa I K (2014) "Degenerasi Lumbal : Diagnosis dan Tatalaksana," *Udayana University Press*, hal. 3–5.
- Timiras P S dan Maletta G J (2017) "The Nervous System: Functional Changes with Aging. dalam P. S. Timiras PS. Physiological Basis of Aging and Geriatrics (4th Edition). Florida : CRC Press.

- Ulandari R dan Puspitasari R (2020) 'Pengaruh Pemberian Terapi Transcutaneus Electrical Nerve Stimulation (TENS) Terhadap Pengurangan Nyeri Pada Pasien Lansia dengan Low Back Pain di Fisioterapi Rumah Sakit An-Nisa Tangerang Tahun 2020," *STIKes YATSI Tangerang*, hal. 2–13. doi: 10.32388/cvwxez.
- Wardana Y, Jalalin dan Zullisetiana E F (2018) 'Pengaruh short wave diathermy (SWD) dan transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) terhadap kejadian kinesiophobia dan pain catastrophizing pada pasien low back pain', *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan : Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 5(1), pp. 10–19. doi: 10.32539/jkk.v5i1.6121.
- Winangun I M A A (2018) 'Pemberian Contrax Relax Exercise Pada Intervensi Pemberian Short Wave Diathermy (SWD), Transcutaneus Electrical Nerve Stimulation (TENS), dan Massage Menurunkan Nyeri Pada Cervical Spondylosis di RSUD Badung'.
- Varacallo M dan Alexander E A (2018) "Lumbosacral Radiculopathy," *Decision Making in Pain Management*, (December), hal. 192–193. doi: 10.1016/B978-0-323-01974-3.50074-7.
- Ver M L P, Dimar J R dan Carreon L Y. (2019) "Traumatic Lumbar Spondylolisthesis: A Systematic Review and Case Series," *Global Spine Journal*, 9(7), hal. 767–782. doi: 10.1177/2192568218801882.
- Yumpu (2012) "Lumbar / Core Strength and Stability Exercises," *Princeton University. Athletic Medicine*, hal. 1–8.
- Zhang X, Zhang Z, Wen J, Lu J, Sun Y, dan Sang D. (2018) "The effectiveness of therapeutic strategies for patients with radiculopathy: A network meta-analysis," *Molecular Pain*, 14(10). doi: 10.1177/1744806918768972.
- Zulfikar F, S Prihwanto Budi dan Wiratmo. (2014) *Studi penggunaan antibiotik pada kasus bedah apendiks di instalasi rawat inap RSD DR. Soebandi Jember tahun 2013*. Universitas Jember.