

MONOGRAF



UNAIC PRESS
CILACAP

Intervensi Fisioterapi pada Nyeri Punggung Bawah Miogenik

Buku ini merangkum pembahasan tentang nyeri punggung bawah miogenik dan intervensi fisioterapi yang efektif dalam penanganannya. Diawali dengan latar belakang mengenai penyebab dan dampaknya, dijelaskan bahwa faktor biomekanik, gaya hidup, dan individu berkontribusi terhadap kondisi ini.

Kajian pustaka membahas anatomi dan fisiologi kolumna vertebralis, patofisiologi nyeri, serta problematika fisioterapi yang muncul akibat nyeri punggung bawah myogenik. Berbagai metode terapi latihan seperti William Flexion Exercise, McKenzie Exercise, *core stability exercise*, dan *stretching exercise* dikaji untuk mengurangi nyeri, meningkatkan fleksibilitas otot dan mencegah kekambuhan nyeri.

Intervensi elektroterapi, khususnya *phonophoresis* dengan ultrasound, dijelaskan sebagai modalitas yang efektif dalam menurunkan nyeri dengan meningkatkan penetrasi obat antiinflamasi. Selain itu, modifikasi posisi tidur selama terapi ultrasound terbukti dapat mengurangi tekanan pada tulang belakang, meningkatkan aliran darah, dan mengoptimalkan efektivitas terapi.

Keseluruhan pembahasan menekankan pentingnya pendekatan fisioterapi yang terintegrasi dalam menangani nyeri punggung bawah myogenik guna meningkatkan kualitas hidup pasien dan mencegah kekambuhan jangka panjang.

Arief Hendrawan, S.St., M.Fis.

Intervensi Fisioterapi pada Nyeri Punggung Bawah Miogenik



✉ email: unaicpress@universitasalirsyad.ac.id
🌐 website: www.unaicpress.com



Arief Hendrawan, S.St., M.Fis.

Editor: Dwi Setiyawati, S.St., M.Fis.

Arief Hendrawan, S.St., M.Fis.

Intervensi
Fisioterapi
pada
**Nyeri Punggung Bawah
Miogenik**

Editor

Dwi Setiyawati, S.St., M.Fis.



UNAIC PRESS
CILACAP

Intervensi Fisioterapi pada Nyeri Punggung Bawah Miogenik

Penulis

Arief Hendrawan, S.St., M.Fis.

Editor

Dwi Setiyawati, S.St., M.Fis.

Tata Letak

Galuh Sukma

Desain Sampul

Ashab

15.5 x 23 cm, x + 60 hlm.

Cetakan pertama, November 2025

ISBN: 978-634-96358-4-4

Diterbitkan oleh:

UNAIC Press Cilacap

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah Swt. atas rahmat dan karunia-Nya sehingga buku monograf ini dapat diselesaikan. Buku ini disusun sebagai upaya untuk memberikan pemahaman ilmiah mengenai gambaran nyeri punggung bawah miogenik, efektivitas terapi *ultrasound* menggunakan teknik *phonoporesis* dan efektivitas posisi tengkurap semi-fleksi dalam menurunkan nyeri pada saat terapi *ultrasound* bagi penderita nyeri punggung bawah miogenik. Kajian ini didasarkan pada penelitian terbaru serta berbagai referensi ilmiah yang relevan, sehingga diharapkan dapat menjadi sumber rujukan yang bermanfaat bagi akademisi, praktisi fisioterapi, serta mahasiswa di bidang kesehatan.

Nyeri punggung bawah miogenik merupakan salah satu masalah muskuloskeletal yang umum terjadi dan dapat berdampak pada aktivitas sehari-hari penderitanya. Terapi *ultrasound* telah lama digunakan sebagai salah satu metode fisioterapi untuk mengurangi nyeri dan mempercepat proses penyembuhan jaringan lunak. Namun, efektivitas terapi ini sangat bergantung pada berbagai faktor, termasuk teknik aplikasi *ultrasound* dan posisi tubuh pasien selama terapi. Oleh karena itu, dalam buku ini dipaparkan bagaimana Teknik *phonoporesis* dan modifikasi posisi tengkurap semi-fleksi dapat meningkatkan hasil terapi dibandingkan dengan posisi tengkurap biasa.

Kami menyadari bahwa penyusunan buku ini tidak lepas dari keterbatasan, baik dalam hal cakupan materi maupun kedalaman pembahasan. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan buku ini, termasuk rekan-rekan sejawat, akademisi, serta para praktisi yang telah memberikan masukan berharga serta segenap sivitas akademika Universitas Al-Irsyad Cilacap.

Semoga buku ini dapat menjadi kontribusi yang berarti bagi perkembangan ilmu fisioterapi, khususnya dalam bidang manajemen nyeri muskuloskeletal. Kami berharap buku ini tidak hanya menjadi referensi akademik, tetapi juga dapat diaplikasikan dalam praktik klinis guna meningkatkan kualitas layanan fisioterapi bagi pasien dengan nyeri punggung bawah miogenik.

Cilacap, 26 Maret 2025

Penulis

Arief Hendrawan

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga buku monograf ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Buku ini merupakan salah satu bentuk kontribusi akademik dalam bidang fisioterapi, khususnya dalam manajemen nyeri punggung bawah miogenik melalui pendekatan terapi *ultrasound*. Penelitian dan pembahasan dalam buku ini menyoroti tentang teknik aplikasi phonoporesis dan efektivitas posisi tengkurap semi-fleksi dalam mengoptimalkan hasil terapi, yang diharapkan dapat menjadi referensi penting bagi mahasiswa, dosen, dan praktisi fisioterapi.

Sebagai Ketua Program Studi S1 Fisioterapi, saya sangat mengapresiasi upaya penyusunan buku ini. Kehadiran buku monograf ini diharapkan dapat memperkaya literatur dalam bidang fisioterapi serta memberikan wawasan baru bagi mahasiswa dan tenaga kesehatan. Selain itu, buku ini juga dapat menjadi pedoman dalam penerapan terapi *ultrasound* yang lebih efektif di klinik maupun institusi kesehatan lainnya. Dengan adanya kajian berbasis bukti dalam buku ini, diharapkan fisioterapis dapat menerapkan pendekatan yang lebih optimal dalam menangani pasien dengan nyeri punggung bawah miogenik.

Terima kasih kami sampaikan kepada para penulis, peneliti, serta seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ini. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat yang luas bagi pengembangan ilmu fisioterapi dan peningkatan layanan kesehatan masyarakat.

Akhir kata, kami berharap buku ini dapat menjadi sumber ilmu yang bermanfaat bagi semua pembaca, baik mahasiswa, dosen, maupun praktisi fisioterapi. Semoga pengetahuan yang terkandung dalam buku ini dapat diimplementasikan dalam praktik fisioterapi

sehari-hari dan berkontribusi dalam meningkatkan kualitas layanan fisioterapi di Indonesia.

Cilacap, 29 Maret 2025

Ketua Program Studi S1 Fisioterapi
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Al-Irsyad Cilacap

Dwi Setiyawati, S.St.,M.Fis

DAFTAR ISI

Prakata	iii
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	x
 Bab I—Pendahuluan: Nyeri Punggung Bawah Miogenik dalam Kehidupan Sehari-Hari	 1
Mengapa Nyeri Punggung Bawah Miogenik Menjadi Masalah?	1
 Bab II—Memahami Nyeri Punggung Bawah Miogenik	 7
A. Anatomi dan Fisiologi Tulang Belakang Lumbal	7
B. Kondisi Nyeri Punggung Bawah di Masyarakat	12
C. Mekanisme Timbulnya Nyeri	13
D. Problematika Fisioterapi pada Nyeri Punggung Bawah Miogenik	14
E. Proses Fisiologis Dibalik Nyeri Punggung Bawah Miogenik	15
 Bab III—Faktor Risiko dan Sebaran Kasus Nyeri Punggung Bawah Miogenik	 17
A. Gambaran Umum Risiko Nyeri Punggung Bawah Miogenik	17
B. Risiko Nyeri Punggung Bawah Miogenik	18
C. Sebaran Kasus Nyeri Punggung Bawah Miogenik	21
 Bab IV—Terapi Latihan Nyeri Punggung Bawah Miogenik	 23
A. Fleksibilitas dan Stabilitas Otot Inti dalam Pengurangan Nyeri Punggung Bawah Miogenik	23
B. Terapi Latihan Kondisi Nyeri Punggung Bawah Miogenik	25

C. Mekanisme <i>William Flexion Exercise</i> dan <i>McKenzie Exercise</i> dalam Mengurangi Nyeri Kondisi Nyeri Punggung Bawah Miogenik	31
D. Mekanisme <i>Stretching Exercise</i> dan <i>Core Stability Exercise</i> dalam Mengurangi Nyeri Kondisi Nyeri Punggung Bawah Miogenik.....	33
Bab V—Intervensi <i>Phonophoresis</i> dalam Mengurangi Nyeri Kondisi Nyeri Punggung Bawah Miogenik.....	37
A. Modalitas Intervensi Fisioterapi dalam Mengatasi Nyeri Punggung Bawah.....	37
B. <i>Ultrasound Therapy</i> dalam Penanganan Nyeri Punggung Bawah Miogenik.....	38
C. Teknik <i>Phonophoresis</i> untuk Mengurangi Nyeri Punggung Bawah Miogenik.....	40
D. Mekanisme <i>Phonophoresis</i> dalam Mengurangi Nyeri	42
E. Protokol Penerapan <i>Phonophoresis</i> pada NPB Miogenik	45
F. Efektivitas <i>Phonophoresis</i> dalam Mengurangi Nyeri.....	46
Bab VI—Posisi Tubuh dan Dampaknya saat Terapi <i>Ultrasound</i>.....	49
A. Posisi Tubuh Pasien terhadap Optimalisasi Tindakan Terapi <i>Ultrasound</i>	49
B. Modifikasi Posisi Tidur Selama Terapi <i>Ultrasound</i>	50
C. Efektivitas Modifikasi Posisi Tidur Selama Terapi <i>Ultrasound</i>	51
D. Perubahan Posisi Tidur dalam Terapi <i>Ultrasound</i> terhadap Derajat Nyeri Kondisi Nyeri Punggung Bawah Miogenik.....	53
Daftar Pustaka.....	57
Profil Penulis.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ilustrasi Tulang Lumbar Tampak Samping	8
Gambar 2. Ilustasi Tulang Lumbar	8
Gambar 3. Ilustrasi Diskus Intervertebralis	9
Gambar 4. Ilustrasi <i>Ligamentum Area Lumbal</i>	9
Gambar 5. Ilustrasi Ligamen Longitudinal Anterior dan Ligamen Supraspinous-Infraspinous	10
Gambar 6. Ilustrasi Ligamen Flavum (a) dan Ligamen Illiolumbar (<i>anterior band</i> dan <i>posterior band</i>) (b)	10
Gambar 7. Contoh Gerakan Latihan Metode <i>William Flexion</i> ..	27
Gambar 8. Ilustrasi Pelaksanaan Latihan Metode McKenzie	29
Gambar 9. Ilustrasi Pelaksanaan <i>Core Stability Exercise</i>	30
Gambar 10. Ilustrasi <i>Stretching Exercise</i> untuk Nyeri Punggung Bawah	31

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kelompok Otot Tulang Belakang Area Lumbal.....	11
Tabel 2. Penurunan Tingkat Nyeri Pada Kelompok Kontrol dan Perlakuan	39
Tabel 3. Beda LGS Awal dan Akhir Kedua Kelompok	39
Tabel 4. Tingkat Nyeri Pada NPB.....	52
Tabel 5. Signifikansi Penurunan Nyeri Pada Kedua Kelompok..	52

BAB I

PENDAHULUAN: NYERI PUNGGUNG BAWAH MIOGENIK DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

Mengapa Nyeri Punggung Bawah Miogenik Menjadi Masalah?

Nyeri Punggung Bawah (NPB) atau dalam istilah asing disebut *Low Back Pain* (LBP) merupakan salah satu gangguan muskuloskeletal yang umum terjadi dan berdampak pada aktivitas sehari-hari serta kualitas hidup penderitanya. NPB miogenik merupakan salah satu jenis nyeri punggung bawah yang disebabkan oleh ketegangan atau cedera pada otot tanpa adanya gangguan neurologis yang menyertai (1). Prevalensi NPB cukup tinggi di berbagai kelompok usia, terutama pada individu dengan aktivitas fisik berat atau postur kerja yang tidak ergonomis (2).

Dalam perspektif Islam, menjaga kesehatan tubuh merupakan suatu kewajiban. Allah berfirman dalam Al-Qur'an, "*Dan janganlah kamu menjatuhkan dirimu sendiri ke dalam kebinasaan...*" (QS. Al-Baqarah: 195). Rasulullah saw. juga bersabda, "Mintalah kepada Allah kesehatan, karena sesungguhnya tidak ada sesuatu yang lebih baik setelah keimanan selain kesehatan" (HR. Tirmidzi). Hadis ini menekankan pentingnya upaya preventif dan pengobatan dalam menjaga kesehatan, termasuk dalam menangani nyeri punggung bawah.

Faktor risiko yang berkontribusi terhadap NPB miogenik antara lain postur tubuh yang buruk, aktivitas fisik yang tidak tepat, serta faktor biomekanik yang memengaruhi ketegangan otot punggung bawah (3). Penelitian menunjukkan bahwa pekerja dengan posisi duduk lama atau aktivitas berat lebih rentan mengalami NPB miogenik (2).

Peningkatan angka kejadian NPB memerlukan pendekatan terapi yang efektif, salah satunya melalui intervensi fisioterapi. Fisioterapi memiliki peran penting dalam rehabilitasi NPB dengan menggunakan berbagai teknik seperti latihan terapi, modalitas elektroterapi, dan modifikasi postur (1). Studi terbaru menunjukkan bahwa *phonophoresis* efektif dalam mengurangi nyeri dan meningkatkan lingkup gerak sendi pada pasien dengan NPB miogenik (1).

Berbagai metode terapi latihan telah digunakan dalam penanganan NPB, termasuk *William Flexion Exercise*, *McKenzie Exercise*, *Back School*, dan *Core Stability Exercise* (4). Latihan ini bertujuan untuk meningkatkan fleksibilitas otot, memperbaiki postur tubuh, dan mengurangi risiko kekambuhan nyeri.

Dalam praktik klinis, pemilihan posisi terapi juga menjadi faktor penting dalam meningkatkan efektivitas intervensi fisioterapi. Modifikasi posisi tidur tengkurap semi-fleksi selama terapi *ultrasound* terbukti lebih efektif dalam mengurangi nyeri dibandingkan posisi tengkurap standar (5).

Berdasarkan penelitian epidemiologi, prevalensi NPB meningkat seiring bertambahnya usia dan dipengaruhi oleh faktor gaya hidup seperti kebiasaan merokok dan aktivitas fisik yang kurang (6). Studi lain juga mengungkapkan bahwa pekerja dengan durasi kerja lebih dari 20 tahun memiliki risiko lebih tinggi mengalami NPB dibandingkan pekerja dengan masa kerja lebih singkat (6).

Selain itu, pekerja sektor informal, seperti buruh kapal dan nelayan, lebih berisiko mengalami NPB akibat aktivitas mengangkat beban berat serta paparan lingkungan kerja yang tidak ergonomis

(3). Studi pada buruh kapal menunjukkan bahwa kelompok usia 35–44 tahun adalah yang paling banyak mengalami keluhan NPB, terutama karena postur kerja yang tidak tepat (3).

Dampak dari NPB tidak hanya terbatas pada nyeri fisik, tetapi juga menurunkan produktivitas kerja serta meningkatkan beban ekonomi akibat biaya pengobatan dan kehilangan jam kerja (7). Oleh karena itu, pencegahan dan manajemen nyeri melalui intervensi fisioterapi menjadi aspek yang sangat penting dalam menangani kondisi ini.

Penelitian menunjukkan bahwa latihan fisik yang dilakukan secara rutin dapat membantu mengurangi nyeri punggung bawah serta meningkatkan kualitas hidup pasien (1). Salah satu latihan yang efektif dalam mengurangi nyeri adalah terapi stabilisasi inti (*core stability exercise*), yang bertujuan memperkuat otot-otot penyangga tulang belakang (1).

Selain terapi latihan, penggunaan modalitas seperti *ultrasound* dan TENS (*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*) telah terbukti dapat mengurangi nyeri serta meningkatkan fungsi fisik pasien dengan NPB (1). Terapi ini bekerja dengan meningkatkan sirkulasi darah dan mengurangi ketegangan otot di daerah punggung bawah.

Penelitian juga menunjukkan bahwa pendekatan edukasi pasien mengenai postur tubuh yang benar serta ergonomi kerja dapat membantu mencegah kekambuhan NPB (2). Oleh karena itu, fisioterapi tidak hanya berfokus pada pengobatan tetapi juga pada pencegahan melalui perubahan gaya hidup dan edukasi pasien.

Dengan meningkatnya angka kejadian NPB, diperlukan pembahasan lebih lanjut mengenai efektivitas berbagai metode terapi fisioterapi dalam menangani kondisi ini. Monograf ini memberikan pembahasan tentang pemberian teknik fisioterapi dalam penanganan nyeri punggung bawah miogenik.

Beberapa permasalahan yang akan dibahas dalam buku "Intervensi Fisioterapi pada Nyeri Punggung Bawah Miogenik"

ini mencakup berbagai aspek. Permasalahan pertama yang dibahas mengenai siapa saja yang lebih berisiko mengalami nyeri punggung bawah miogenik dan seberapa sering kondisi ini dialami oleh berbagai kelompok masyarakat. Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa NPB miogenik banyak dialami oleh pekerja dengan postur kerja tidak ergonomis dan aktivitas fisik berat (4).

Permasalahan kedua berfokus pada latihan-latihan fisioterapi apa saja yang terbukti efektif untuk membantu mengurangi nyeri punggung bawah dan bagaimana latihan tersebut bisa bekerja pada tubuh. Penelitian menunjukkan bahwa terapi stabilisasi inti dan *McKenzie Exercise* dapat membantu mengurangi nyeri dan meningkatkan fungsionalitas (4).

Permasalahan ketiga membahas bagaimana penggunaan terapi *ultrasound* dan teknik *phonophoresis* dapat membantu mengurangi nyeri punggung bawah miogenik. Berdasarkan penelitian, *phonophoresis* dapat menurunkan nyeri lebih efektif dibandingkan *ultrasound* konvensional (1).

Permasalahan keempat mengulas pentingnya posisi tubuh saat terapi, dan apakah posisi tertentu bisa membuat hasil terapi nyeri punggung bawah menjadi lebih baik. Penelitian menunjukkan bahwa posisi tengkurap semi-fleksi lebih efektif dibandingkan dengan posisi tengkurap standar dalam mengurangi nyeri (5).

Tujuan penulisan buku ini adalah untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat mengenai kelompok yang berisiko mengalami nyeri punggung bawah miogenik serta gambaran frekuensi kejadiannya pada berbagai kelompok usia dan profesi. Selain itu, buku ini bertujuan menjelaskan berbagai jenis latihan fisioterapi yang dapat membantu mengurangi nyeri punggung bawah dan memberikan panduan praktis agar latihan tersebut dapat dipraktikkan dengan benar. Buku ini juga menyajikan informasi mengenai terapi modalitas, khususnya penggunaan *ultrasound* dan teknik *phonophoresis*, agar pembaca memahami cara kerja terapi tersebut dalam membantu pemulihan. Terakhir, buku ini diharapkan dapat menggambarkan pentingnya posisi tubuh saat menjalani

terapi, serta memberikan contoh posisi yang nyaman dan efektif untuk mempercepat proses pemulihan nyeri punggung bawah miogenik.

BAB II

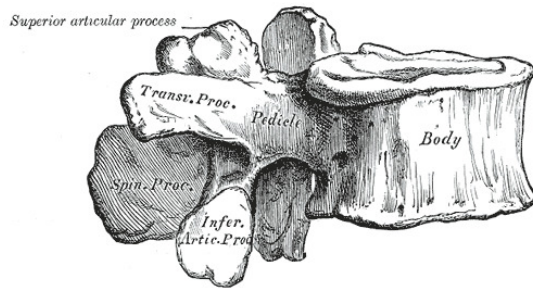
MEMAHAMI NYERI PUNGGUNG BAWAH MIOGENIK

A. Anatomi dan Fisiologi Tulang Belakang Lumbal

Kolumna vertebralis adalah struktur utama dalam sistem rangka manusia yang memiliki peran penting dalam menopang tubuh, memungkinkan pergerakan, serta melindungi medula spinalis. Struktur ini terdiri dari 33 tulang belakang yang terbagi menjadi beberapa bagian: 7 vertebra servikal, 12 vertebra torakal, 5 vertebra lumbal, 5 vertebra sakral yang menyatu, dan 3–4 vertebra koksigeal yang mengalami fusi (8). Kolumna vertebralis memiliki bentuk fisiologis yang terdiri dari empat lengkungan alami, yaitu lordosis servikal, kifosis torakal, lordosis lumbal, dan kifosis sakrokoksigeal, yang berfungsi untuk mendistribusikan beban dan menjaga keseimbangan tubuh.

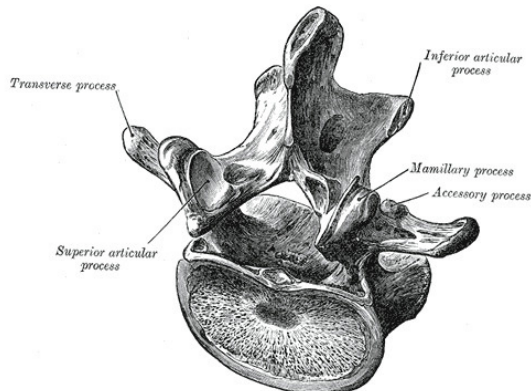
Vertebra lumbal merupakan segmen yang paling besar dibandingkan dengan bagian lainnya, karena bertanggung jawab dalam menopang sebagian besar berat badan tubuh dan mendistribusikan tekanan ke ekstremitas bawah. Setiap vertebra lumbal terdiri dari korpus vertebra yang besar untuk menahan beban, arkus vertebra yang melindungi *medula spinalis*, serta berbagai prosesus seperti *processus spinosus*, *processus transversus*, dan *processus articularis* yang berfungsi sebagai tempat perlekatan otot dan ligamen (8). Bentuk *facet joint* pada vertebra lumbal memungkinkan gerakan fleksibilitas ke arah fleksi dan ekstensi,

tetapi membatasi gerakan rotasi untuk menjaga stabilitas segmen lumbal.



Gambar 1. Ilustrasi Tulang Lumbar Tampak Samping

Sumber: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557616/figure/article-24464.image.f2/?report=objectonly>

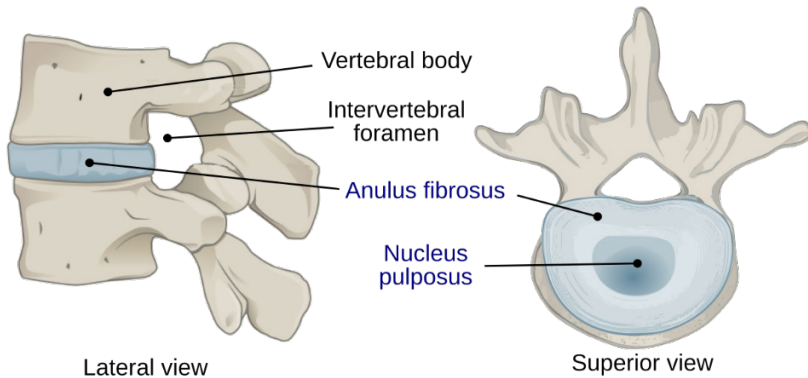


Gambar 2. Ilustasi Tulang Lumbar

Sumber: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557616/figure/article-24464.image.f3/?report=objectonly>

Struktur penting lainnya pada kolumna vertebralis adalah diskus intervertebralis, yang berperan sebagai bantalan antara dua vertebra untuk menyerap guncangan dan meredam tekanan biomekanis saat tubuh bergerak. Diskus ini terdiri dari dua bagian utama: *annulus fibrosus*, lapisan luar yang kuat dan tersusun atas serat kolagen konsentris, serta *nucleus pulposus*, bagian dalam yang bersifat gel dan memiliki kemampuan untuk menyerap cairan guna mempertahankan elastisitas dan distribusi tekanan (9). Dengan bertambahnya usia atau adanya tekanan yang berlebihan, diskus

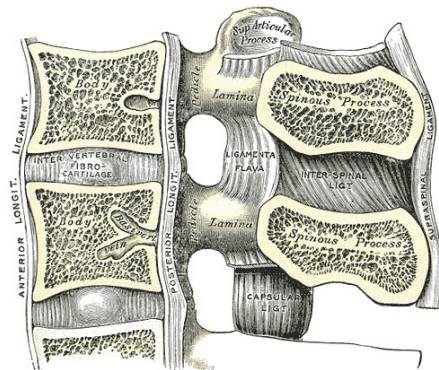
dapat mengalami degenerasi sehingga meningkatkan risiko terjadinya nyeri punggung bawah.



Gambar 3. Ilustrasi Diskus Intervertebralis

Sumber: https://id.wikipedia.org/wiki/Cakram_intervertebralis

Selain diskus, stabilitas tulang belakang juga sangat bergantung pada sistem ligamen yang menghubungkan setiap vertebra. *Ligamentum longitudinal anterior* dan *ligamentum longitudinal posterior* berperan dalam menjaga stabilitas anterior dan posterior vertebra, sementara *ligamentum flavum* memberikan elastisitas yang membantu pergerakan dan mencegah hiperekstensi. *Ligamentum interspinosus* dan *supraspinosus* bekerja bersama untuk menjaga kestabilan saat tubuh bergerak dan mempertahankan postur tubuh (10).



Gambar 4. Ilustrasi *Ligamentum Area Lumbar*

Sumber: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557616/figure/article-24464.image.f1/?report=objectonly>

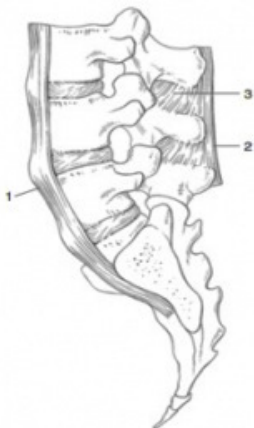


Fig 7 • Anterior longitudinal (1) and supraspinous and interspinous ligaments (2)

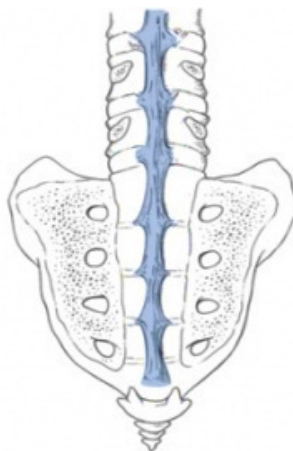


Fig 8 • Posterior longitudinal ligament.

Gambar 5. Ilustrasi Ligamen Longitudinal Anterior dan Ligamen Supraspinous-Infraspinous

Sumber: https://www.physio-pedia.com/Lumbar_Anatomy

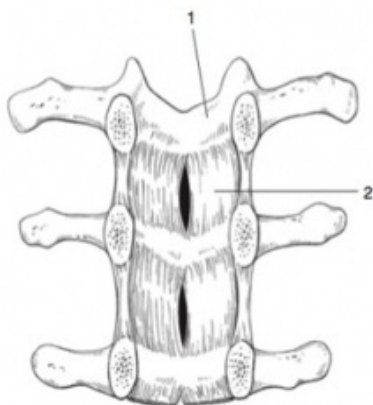


Fig 9 • Lamina (1) and ligamentum flavum (2).



• Iliolumbar ligaments: 1, anterior band; 2, posterior band.

Gambar 6. Ilustrasi Ligamen Flavum (a) dan Ligamen Iliolumbar (*anterior band* dan *posterior band*) (b)

Sumber: https://www.physio-pedia.com/Lumbar_Anatomy

Stabilitas dan mobilitas kolumna vertebralis juga sangat dipengaruhi oleh sistem otot, yang terbagi menjadi otot global dan otot segmental. Otot global, seperti *erector spinae*, *quadratus*

lumborum, dan *iliopsoas*, berfungsi dalam pergerakan makro serta membantu mempertahankan postur tubuh. Sementara itu, otot segmental, seperti *multifidus* dan *transversus abdominis*, memiliki peran utama dalam stabilisasi vertebra secara spesifik di tiap segmen dan menjaga kontrol gerakan mikro pada sendi-sendi intervertebral (10). Lemahnya aktivasi otot segmental sering kali menjadi penyebab utama ketidakstabilan lumbal yang dapat memperburuk kondisi NPB miogenik.

Berikut adalah tabel yang mengelompokkan otot-otot berdasarkan fungsinya dalam menopang dan menggerakkan tulang belakang:

Tabel 1. Kelompok Otot Tulang Belakang Area Lumbal

No.	Kelompok Otot	Nama Otot	Fungsi Utama
1.	Ekstensor (3 Lapisan)	Lapisan Superfisial: <i>Erector Spinae (Sacrospinalis)</i>	Ekstensi tulang belakang, menopang postur tubuh.
		Lapisan Tengah: <i>Multifidus</i>	Stabilisasi segmen tulang belakang, membantu ekstensi.
		Lapisan Dalam: Otot kecil dari satu segmen ke segmen lain	Ekstensi, rotasi, dan lateral fleksi tulang belakang.
2.	Fleksor	Kelompok Intrinsik: <i>Psoas Major, Psoas Minor, Iliacus</i>	Fleksi panggul dan stabilisasi tulang belakang.
		Kelompok Ekstrinsik: Otot-Otot Dinding Perut	Fleksi panggul dan stabilisasi tulang belakang.
3.	Lateral Fleksor & Rotator	<i>Internal & External Oblique, Intertransverse, Quadratus Lumborum</i>	Rotasi dan lateral fleksi tulang belakang.
		<i>Quadratus Lumborum</i>	Fleksi lateral murni pada tulang belakang.

Dari perspektif fisiologis, pergerakan pada tulang belakang lumbal melibatkan kombinasi antara fleksi, ekstensi, lateral fleksi,

dan rotasi, yang dikendalikan oleh interaksi antara struktur tulang, diskus intervertebralis, ligamen, dan otot-otot yang bekerja secara sinergis (9). Apabila terjadi ketidakseimbangan dalam komponen biomekanik ini, seperti adanya kelemahan otot atau gangguan pada struktur diskus, maka akan menyebabkan ketegangan berlebih dan meningkatkan risiko nyeri punggung bawah.

B. Kondisi Nyeri Punggung Bawah di Masyarakat

Nyeri Punggung Bawah (NPB) merupakan salah satu gangguan muskuloskeletal yang sering terjadi di berbagai kelompok usia dan dapat memengaruhi aktivitas sehari-hari serta kualitas hidup penderitanya. Kondisi ini umumnya disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk cedera otot, postur tubuh yang buruk, serta aktivitas fisik yang berlebihan atau kurang tepat. NPB miogenik, sebagai salah satu bentuk nyeri punggung bawah, terjadi akibat ketegangan atau cedera otot tanpa adanya gangguan neurologis yang menyertai. Peningkatan kasus NPB miogenik menuntut perhatian lebih dalam aspek pencegahan dan penanganannya guna mengurangi dampak jangka panjang pada individu yang mengalaminya.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa faktor risiko utama NPB miogenik meliputi kebiasaan duduk dalam waktu lama, aktivitas fisik yang tidak ergonomis, serta kurangnya kesadaran akan pentingnya menjaga kesehatan otot dan tulang belakang. Selain itu, faktor biomekanik seperti distribusi beban yang tidak merata pada tubuh juga turut memengaruhi kejadian nyeri punggung bawah. Beberapa profesi, terutama yang melibatkan pekerjaan fisik berat atau posisi statis dalam waktu lama, memiliki prevalensi tinggi terhadap kondisi ini. Oleh karena itu, pendekatan berbasis fisioterapi menjadi salah satu strategi utama dalam mengelola serta mencegah NPB miogenik.

Fisioterapi memiliki peran penting dalam penanganan NPB melalui berbagai metode terapi, termasuk latihan terapi, modalitas elektroterapi seperti *ultrasound* dan TENS, serta edukasi postur tubuh yang benar. Studi telah menunjukkan bahwa latihan terapi,

seperti stabilisasi inti dan *McKenzie Exercise*, dapat membantu meningkatkan kekuatan otot penyangga tulang belakang, mengurangi ketegangan otot, serta memperbaiki postur tubuh. Selain itu, penggunaan modalitas seperti *ultrasound* telah terbukti efektif dalam mengurangi nyeri dan meningkatkan fleksibilitas otot pada pasien dengan NPB.

C. Mekanisme Timbulnya Nyeri

Nyeri Punggung Bawah (NPB) miogenik adalah suatu kondisi nyeri yang terjadi di daerah punggung bawah akibat gangguan pada jaringan otot, tanpa adanya keterlibatan struktur neurologis. NPB miogenik merupakan nyeri yang timbul akibat ketegangan atau cedera pada otot-otot punggung bawah yang berperan dalam menopang tulang belakang dan menjaga stabilitas postur. Kondisi ini umumnya terjadi akibat aktivitas fisik yang berlebihan, postur tubuh yang buruk, atau kurangnya fleksibilitas otot yang mendukung daerah lumbal (1,4,5).

Secara klinis, NPB miogenik ditandai dengan nyeri yang bersifat lokal, tidak menjalar ke ekstremitas bawah, dan sering kali memburuk saat melakukan aktivitas tertentu seperti membungkuk, mengangkat beban, atau berdiri dalam waktu lama. Berbeda dengan nyeri punggung bawah akibat gangguan neurologis seperti herniasi diskus intervertebralis atau radikulopati lumbal, NPB miogenik tidak menunjukkan gejala seperti parestesia atau kelemahan otot yang signifikan.

Faktor risiko utama yang berkontribusi terhadap terjadinya NPB miogenik meliputi postur kerja yang tidak ergonomis, ketidakseimbangan otot, kurangnya aktivitas fisik, serta cedera akibat gerakan yang tidak tepat. Selain itu, faktor biomekanik seperti distribusi beban yang tidak merata pada tubuh juga dapat meningkatkan risiko terjadinya ketegangan otot punggung bawah.

Dengan meningkatnya prevalensi NPB miogenik, pemahaman yang lebih mendalam mengenai kondisi ini menjadi penting dalam menentukan strategi penanganan yang tepat.

D. Problematika Fisioterapi pada Nyeri Punggung Bawah Miogenik

Fisioterapi merupakan salah satu metode utama dalam penanganan nyeri punggung bawah miogenik. Namun, dalam praktiknya, terdapat berbagai tantangan yang dapat memengaruhi efektivitas terapi. Beberapa permasalahan utama yang sering ditemukan dalam fisioterapi NPB miogenik meliputi:

1. Nyeri Otot

Nyeri merupakan masalah utama pada Nyeri Punggung Bawah (NPB) miogenik karena dapat mengganggu aktivitas sehari-hari, menurunkan kualitas hidup, dan berpotensi berkembang menjadi kondisi kronis jika tidak ditangani dengan baik. Beberapa alasan mengapa nyeri menjadi problem utama dalam NPB miogenik adalah:

- a. Menyebabkan terjadinya spasme dan ketegangan otot berulang. Nyeri yang tidak segera diatasi dapat menyebabkan kontraksi refleks otot (*muscle guarding*), yang justru memperburuk kekakuan dan rasa sakit. Otot yang tegang dalam waktu lama bisa mengalami iskemia (penurunan aliran darah), sehingga menyebabkan nyeri yang semakin bertahan.
- b. Menyebabkan gangguan fungsional. Nyeri pada otot punggung bawah membatasi pergerakan tubuh, terutama saat membungkuk, berdiri lama, atau mengangkat beban. Akibatnya, pasien sering mengalami kesulitan dalam aktivitas sehari-hari seperti berjalan, duduk, atau bahkan tidur dengan nyaman.
- c. Berpotensi mengarah pada nyeri otot kronis. Jika nyeri berlangsung lama tanpa penanganan yang tepat, sistem saraf dapat mengalami sensitisasi nyeri di mana tubuh menjadi lebih peka terhadap rangsangan nyeri meskipun penyebab awalnya telah berkurang. Nyeri yang persisten dapat memicu perubahan postur tubuh yang buruk, yang

pada akhirnya meningkatkan beban pada otot lain dan memperburuk kondisi.

- d. Munculnya gangguan psikososial. NPB miogenik yang berlangsung lama dapat menyebabkan kecemasan, stres, bahkan depresi akibat keterbatasan aktivitas dan ketidaknyamanan yang terus-menerus. Pasien yang mengalami nyeri berkepanjangan sering kali mengurangi aktivitas fisik, yang justru dapat memperlemah otot punggung dan memperburuk nyeri dalam jangka panjang.
2. Spasme Otot dan Keterbatasan Gerak
Pasien dengan NPB miogenik cenderung mengalami kontraktur pada otot paraspinal dan fleksor panggul, yang membatasi lingkup gerak sendi dan meningkatkan ketegangan otot.
3. Kelemahan Otot Inti dan Punggung
Nyeri kronik sering menghambat aktivasi otot stabilisator, seperti *multifidus* dan *transversus abdominis*, yang dapat menyebabkan ketidakstabilan lumbal dan meningkatkan risiko cedera berulang.
4. Tingginya Angka Kekambuhan
Pasien dengan NPB miogenik sering mengalami kekambuhan akibat kurangnya kesadaran akan pentingnya perubahan gaya hidup dan modifikasi ergonomi dalam aktivitas sehari-hari.
5. Kurangnya Kepatuhan terhadap Program Latihan
Banyak pasien mengalami kesulitan dalam mempertahankan latihan mandiri di rumah, yang berdampak pada kurangnya hasil jangka panjang dari terapi fisioterapi.

E. Proses Fisiologis Dibalik Nyeri Punggung Bawah Miogenik

Nyeri punggung bawah miogenik berkembang melalui berbagai mekanisme fisiologis yang saling berkaitan, termasuk spasme otot, kelemahan otot inti, dan penurunan aktivitas fungsional.

1. Spasme Otot dan Nyeri: Spasme otot merupakan respons tubuh terhadap cedera atau iritasi yang terjadi pada otot dan jaringan

sekitarnya. Saat otot mengalami trauma atau tekanan berlebihan, terjadi peningkatan aktivitas neuromuskular yang menyebabkan kontraksi otot berkepanjangan. Spasme ini menghambat aliran darah ke jaringan otot, yang mengurangi suplai oksigen dan meningkatkan produksi metabolit nyeri seperti asam laktat dan bradikinin. Akumulasi zat-zat ini menyebabkan hiperalgesia, yaitu peningkatan sensitivitas terhadap nyeri, sehingga pasien mengalami rasa tidak nyaman yang terus-menerus (11).

2. Kelemahan Otot Inti: Nyeri kronik yang diakibatkan oleh spasme otot dan peradangan berulang sering kali menyebabkan inhibisi refleks otot inti, khususnya pada otot *multifidus* dan *transversus abdominis*. Ketika otot-otot ini tidak berfungsi secara optimal, stabilitas lumbal terganggu, sehingga beban biomekanis tidak dapat didistribusikan secara merata. Akibatnya, terjadi hipermobilitas kompensasi pada sendi-sendi tertentu yang semakin memperburuk nyeri dan ketidaknyamanan pasien (12).
3. Penurunan Aktivitas Fungsional: Nyeri yang berkelanjutan dan kelemahan otot inti menyebabkan pasien mengalami keterbatasan dalam melakukan aktivitas sehari-hari, seperti berjalan, duduk dalam waktu lama, atau mengangkat beban. Penurunan aktivitas fungsional ini mengarah pada *disuse atrophy*, di mana otot yang jarang digunakan menjadi semakin lemah dan kehilangan fleksibilitasnya. Dalam jangka panjang, kondisi ini menyebabkan siklus berulang antara nyeri, ketegangan otot, dan keterbatasan fungsional yang sulit diputus tanpa intervensi fisioterapi yang tepat (13).

BAB III

FAKTOR RISIKO DAN SEBARAN KASUS NYERI PUNGGUNG BAWAH MIOGENIK

A. Gambaran Umum Risiko Nyeri Punggung Bawah Miogenik

Nyeri Punggung Bawah (NPB) miogenik merupakan kondisi yang sering terjadi akibat gangguan pada otot punggung bawah tanpa keterlibatan saraf. Berbagai faktor risiko dapat memicu kondisi ini, seperti postur tubuh yang buruk, aktivitas fisik berlebihan, serta kelemahan otot inti. Faktor biomekanik, seperti distribusi beban yang tidak merata dan gerakan yang tidak tepat, juga berkontribusi dalam meningkatkan risiko NPB miogenik. Pemahaman terhadap faktor risiko ini penting dalam upaya pencegahan dan pengelolaan nyeri yang efektif.

Prevalensi NPB miogenik terus meningkat, terutama pada individu yang memiliki gaya hidup sedentari atau pekerjaan yang mengharuskan duduk dalam waktu lama. Selain itu, faktor usia dan jenis kelamin juga berpengaruh, di mana individu yang lebih tua lebih rentan mengalami degenerasi otot, sementara perempuan cenderung lebih berisiko dibandingkan laki-laki. Perubahan gaya hidup modern semakin memperburuk prevalensi kondisi ini, sehingga diperlukan perhatian lebih dalam pencegahan dan penanganannya.

Dengan tingginya angka kejadian NPB miogenik, pendekatan preventif dan intervensi berbasis bukti menjadi sangat penting.

Identifikasi faktor risiko yang jelas dapat membantu dalam merancang strategi pencegahan yang efektif untuk mengurangi insidensi dan dampak nyeri punggung bawah. Upaya edukasi, perubahan gaya hidup, serta program latihan yang tepat dapat membantu menekan angka kejadian NPB miogenik dan meningkatkan kualitas hidup penderita.

B. Risiko Nyeri Punggung Bawah Miogenik

Nyeri punggung bawah miogenik merupakan kondisi yang dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko yang dapat berasal dari aspek biomekanik, gaya hidup, dan faktor individu. Menurut Hendrawan, Engkartini, dan Setiyawati (2020), beberapa faktor risiko utama yang berkontribusi terhadap kejadian nyeri punggung bawah miogenik meliputi:

1. Faktor Biomekanik

Faktor biomekanik berkaitan dengan cara tubuh bergerak dan berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya. Beban mekanis yang tidak sesuai dapat menyebabkan cedera pada struktur muskuloskeletal, termasuk otot, ligamen, dan sendi di daerah lumbal.

a. Postur Tubuh yang Buruk

Posisi tubuh yang tidak ergonomis, seperti duduk terlalu lama dengan posisi membungkuk atau berdiri dengan distribusi beban yang tidak merata, dapat menyebabkan ketegangan otot punggung bawah. Postur yang buruk juga dapat meningkatkan tekanan pada diskus intervertebralis, yang pada akhirnya memicu nyeri kronis.

b. Aktivitas Fisik yang Berlebihan

Gerakan repetitif seperti membungkuk, mengangkat beban berat, atau berdiri dalam waktu lama dapat meningkatkan tekanan pada otot dan struktur lumbal. Aktivitas yang berlebihan tanpa istirahat yang cukup dapat menyebabkan mikrotrauma pada jaringan otot dan ligamen.

c. Kurangnya Fleksibilitas Otot

Otot yang kaku dan tidak fleksibel dapat membatasi lingkup gerak sendi dan meningkatkan ketegangan pada otot punggung bawah. Ketidakseimbangan otot antara flektor dan ekstensor juga dapat menyebabkan disfungsi mekanis yang memperburuk nyeri punggung bawah.

d. Ketidakseimbangan Beban Tubuh

Pemakaian tas atau alat kerja yang terlalu berat pada satu sisi tubuh, serta kebiasaan berdiri dengan berat tubuh bertumpu pada satu kaki, dapat menyebabkan distribusi beban yang tidak seimbang dan meningkatkan risiko cedera pada punggung bawah.

2. Faktor Gaya Hidup

Faktor gaya hidup melibatkan kebiasaan sehari-hari yang dapat memengaruhi kesehatan muskuloskeletal secara keseluruhan.

a. Kurangnya Aktivitas Fisik

Gaya hidup sendentari, seperti bekerja dalam posisi duduk terlalu lama tanpa melakukan peregangan atau olahraga rutin, dapat menyebabkan kelemahan otot inti yang berperan dalam stabilisasi tulang belakang. Otot yang lemah lebih rentan mengalami cedera akibat beban berlebih.

b. Kebiasaan Merokok

Merokok dapat mengganggu sirkulasi darah ke jaringan otot dan diskus intervertebralis, sehingga menghambat proses penyembuhan jaringan yang mengalami mikrotrauma. Selain itu, nikotin dapat menyebabkan degenerasi diskus lebih cepat dibandingkan individu yang tidak merokok.

c. Obesitas

Individu dengan kelebihan berat badan memiliki tekanan tambahan pada tulang belakang, yang meningkatkan risiko cedera pada struktur muskuloskeletal. Akumulasi lemak

visceral juga dapat menyebabkan peradangan kronis yang berkontribusi terhadap nyeri punggung bawah.

d. Kurang Tidur dan Stres Berlebihan

Kurangnya tidur dapat mengganggu proses regenerasi jaringan, sementara stres dapat meningkatkan ketegangan otot melalui mekanisme refleks otot yang berlebihan. Stres kronis sering dikaitkan dengan peningkatan tonus otot yang dapat memperburuk nyeri punggung bawah.

3. Faktor Individu

Faktor individu melibatkan karakteristik biologis dan riwayat kesehatan seseorang yang dapat memengaruhi risiko nyeri punggung bawah miogenik.

a. Usia

Risiko nyeri punggung bawah meningkat seiring bertambahnya usia, terutama karena proses degeneratif pada diskus intervertebralis, yang menyebabkan penurunan elastisitas dan kemampuan meredam tekanan.

b. Jenis Kelamin

Beberapa studi menunjukkan bahwa perempuan lebih rentan mengalami nyeri punggung bawah dibandingkan laki-laki, terutama akibat perubahan hormonal, kehamilan, dan perbedaan struktur anatomi seperti lebar panggul yang lebih besar.

c. Riwayat Cedera Sebelumnya

Individu yang pernah mengalami cedera atau trauma pada punggung lebih berisiko mengalami kekambuhan nyeri, terutama jika jaringan yang mengalami cedera tidak pulih sepenuhnya atau terdapat kelemahan otot residual.

d. Kondisi medis yang mendasari

Beberapa kondisi medis seperti osteoporosis, artritis, dan skoliosis dapat meningkatkan risiko nyeri punggung bawah akibat perubahan struktur dan fungsi tulang belakang.

C. Sebaran Kasus Nyeri Punggung Bawah Miogenik

Nyeri Punggung Bawah (NPB) miogenik merupakan salah satu masalah muskuloskeletal yang umum terjadi di Indonesia, termasuk di wilayah Jawa Tengah. Prevalensi NPB pada pengrajin batik di Laweyan, Jawa Tengah, mencapai 68%, dengan keluhan utama berupa nyeri kronis akibat posisi kerja yang tidak ergonomis. Faktor risiko utama meliputi durasi duduk yang lama, gerakan repetitif, dan kurangnya aktivitas fisik (14). Studi lain menunjukkan bahwa petani di Kabupaten Sragen juga mengalami tingkat kejadian NPB yang tinggi akibat aktivitas membungkuk yang berulang-ulang, dengan sebagian besar penderita mengalami keterbatasan fungsional ringan hingga sedang (15).

Di sektor pekerja kantoran, prevalensi NPB juga cukup tinggi. Menurut penelitian sekitar 55% pekerja kantoran di Semarang mengalami keluhan nyeri punggung bawah, terutama akibat kebiasaan duduk dalam waktu lama tanpa disertai peregangan atau perubahan posisi (16). Temuan ini sejalan dengan studi yang mengungkapkan bahwa edukasi tentang postur tubuh yang baik dapat mengurangi tingkat keparahan nyeri pada lansia di Posyandu Lansia di Jawa Tengah. Lansia yang mengalami NPB sering kali melaporkan gangguan dalam melakukan aktivitas sehari-hari, yang dapat menurunkan kualitas hidup mereka secara signifikan (17).

Selain pekerja dan lansia, kelompok petani juga menjadi populasi dengan risiko tinggi mengalami NPB. Studi menunjukkan bahwa latihan *William Flexion* efektif dalam mengurangi intensitas nyeri pada petani yang sering bekerja dalam posisi membungkuk (18). Sementara itu, penelitian lain melakukan pengamatan hubungan antara tingkat nyeri NPB dengan aktivitas sehari-hari pada lansia di Panti Wredha, menemukan bahwa semakin tinggi tingkat nyeri, semakin besar keterbatasan fungsional yang dialami oleh lansia (19).

Studi yang dilakukan oleh Hendrawan, Engkartini, dan Setiyawati (2020) menunjukkan bahwa nyeri punggung bawah miogenik memiliki prevalensi yang cukup tinggi, terutama pada

kelompok usia produktif dan pekerja dengan aktivitas fisik yang tinggi. Beberapa temuan dari studi ini antara lain:

1. Prevalensi Berdasarkan Usia

Nyeri punggung bawah paling sering ditemukan pada individu berusia 30–50 tahun, yang merupakan kelompok usia dengan aktivitas fisik tinggi dan mulai mengalami degenerasi pada sistem muskuloskeletal.

2. Prevalensi Berdasarkan Jenis Pekerjaan

Pekerja yang sering melakukan aktivitas fisik berat, seperti buruh pabrik, tenaga kesehatan, dan pekerja konstruksi, memiliki risiko lebih tinggi mengalami nyeri punggung bawah dibandingkan pekerja kantor.

3. Prevalensi Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT)

Individu dengan IMT tinggi (kategori *overweight* dan obesitas) memiliki kecenderungan lebih tinggi mengalami nyeri punggung bawah akibat peningkatan tekanan pada tulang belakang dan struktur pendukungnya.

4. Prevalensi Berdasarkan Durasi Duduk

Individu yang duduk dalam durasi lebih dari 6 jam per hari memiliki risiko lebih tinggi mengalami nyeri punggung bawah, terutama jika tidak diimbangi dengan aktivitas peregangan atau latihan fisik.

BAB IV

TERAPI LATIHAN NYERI PUNGGUNG BAWAH MIOGENIK

A. Fleksibilitas dan Stabilitas Otot Inti dalam Pengurangan Nyeri Punggung Bawah Miogenik

Nyeri punggung bawah miogenik (NPB miogenik) merupakan kondisi muskuloskeletal yang sering terjadi akibat ketegangan otot, postur tubuh yang buruk, serta kurangnya fleksibilitas dan kekuatan otot inti. Kondisi ini dapat menyebabkan keterbatasan aktivitas dan menurunkan kualitas hidup penderitanya. Oleh karena itu, intervensi yang efektif dalam mengatasi nyeri dan mencegah kekambuhan sangat diperlukan, salah satunya melalui terapi latihan yang berfokus pada peningkatan fleksibilitas dan stabilitas otot selain untuk mengurangi nyeri sebagai keluhan utama yang diutarakan oleh pasien.

Fleksibilitas otot merupakan faktor penting dalam menjaga keseimbangan biomekanik tubuh. Ketegangan otot yang berlebihan dapat menghambat pergerakan sendi, meningkatkan tekanan pada struktur tulang belakang, serta memicu terjadinya nyeri kronis. Latihan peregangan atau *stretching exercise* dapat membantu meningkatkan fleksibilitas dengan cara memperpanjang serat otot, mengurangi ketegangan, serta meningkatkan sirkulasi darah ke jaringan yang mengalami inflamasi.

Selain fleksibilitas, kekuatan otot inti atau *core stability* juga berperan dalam menjaga stabilitas lumbopelvik dan mencegah

cedera berulang. Otot inti yang kuat dapat mengurangi beban pada tulang belakang serta membantu distribusi gaya yang lebih optimal selama aktivitas sehari-hari. Latihan stabilisasi inti, seperti *plank*, *bird dog*, dan *bridging exercise*, terbukti efektif dalam memperbaiki kontrol postural dan mengurangi risiko kekambuhan nyeri.

Terapi latihan untuk nyeri punggung bawah miogenik tidak hanya bertujuan untuk mengurangi nyeri dalam jangka pendek, tetapi juga berfungsi sebagai strategi pencegahan jangka panjang. Dengan meningkatkan fleksibilitas dan stabilitas otot, individu dapat mengembangkan pola gerak yang lebih efisien, mengurangi kompensasi otot yang berlebihan, serta menghindari tekanan berlebih pada struktur muskuloskeletal yang rentan terhadap cedera.

Menurut penelitian Hendrawan, Engkartini, dan Setiyawati (2020), kombinasi antara latihan peregangan dan stabilisasi inti lebih efektif dalam menurunkan nyeri dibandingkan dengan pendekatan terapi pasif seperti penggunaan modalitas elektroterapi. Hal ini menunjukkan bahwa keterlibatan aktif pasien dalam program latihan memiliki peran penting dalam mempercepat pemulihan dan meningkatkan kapasitas fungsional pasien dengan nyeri punggung bawah miogenik.

Selain manfaat biomekanisnya, terapi latihan juga memberikan efek neuromuskular yang membantu menurunkan sensitivitas nyeri. Aktivitas fisik yang terkontrol dapat merangsang sistem saraf untuk melepaskan endorfin, yang berfungsi sebagai analgesik alami tubuh. Hal ini menjadikan latihan sebagai metode terapi yang tidak hanya menargetkan aspek struktural, tetapi juga memengaruhi persepsi nyeri secara holistik.

Implementasi terapi latihan harus disesuaikan dengan kondisi pasien, tingkat keparahan nyeri, serta tujuan rehabilitasi yang ingin dicapai. Program latihan yang terlalu agresif dapat meningkatkan risiko cedera, sedangkan program yang terlalu ringan mungkin tidak memberikan manfaat terapeutik yang optimal. Oleh karena

itu, pendekatan individual dalam perancangan program latihan menjadi kunci keberhasilan terapi.

Dengan memahami pentingnya fleksibilitas dan stabilisasi otot dalam manajemen nyeri punggung bawah miogenik, fisioterapis dapat mengembangkan intervensi berbasis latihan yang lebih efektif. Edukasi kepada pasien mengenai pentingnya latihan berkelanjutan juga diperlukan agar manfaat terapi dapat bertahan dalam jangka panjang dan mencegah kekambuhan nyeri di kemudian hari.

B. Terapi Latihan Kondisi Nyeri Punggung Bawah Miogenik

Berbagai jenis terapi latihan telah diterapkan dalam rehabilitasi nyeri punggung bawah miogenik. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan (4), berikut adalah beberapa latihan yang terbukti efektif dan sering diterapkan dalam praktik klinik fisioterapi dengan tujuan meningkatkan fleksibilitas otot dan mengurangi kekambuhan nyeri:

1. *William Flexion Exercise*

William Flexion Exercise merupakan serangkaian latihan yang dirancang untuk memperbaiki postur tubuh dan mengurangi tekanan pada tulang belakang lumbal. Latihan ini bertujuan untuk meningkatkan fleksibilitas otot punggung bawah, memperkuat otot perut, serta mengurangi tekanan pada diskus intervertebralis.

Beberapa gerakan utama dalam metode ini meliputi:

- a. *Pelvic Tilt*: Latihan ini membantu memperkuat otot perut dan mengurangi lordosis lumbal.
- b. *Knee to Chest*: Gerakan ini meregangkan otot punggung bawah dan mengurangi tekanan pada sendi lumbal.
- c. *Partial Sit-Up*: Berfokus pada penguatan otot abdominal untuk meningkatkan stabilitas lumbal.

Prosedur pelaksanaan dari latihan metode William Flexi pada nyeri punggung bawah miogenik adalah sebagai berikut:

- a. *Pelvic Tilt* (Memiringkan Panggul)

Latihan ini dilakukan dengan berbaring telentang, tangan di sisi tubuh, dan lutut ditekuk. Pasien diminta untuk mengencangkan

otot perut dan bokong, sehingga punggung bawah menempel rata ke lantai.

b. *Single Knee to Chest* (Menarik Satu Lutut ke Dada)

Pasien berbaring di atas tempat tidur atau meja. Salah satu kaki dibiarkan menggantung, sementara kaki lainnya ditekuk dan ditarik ke arah dada dengan kedua tangan.

c. *Double Knee to Chest* (Menarik Kedua Lutut ke Dada)

Pasien berbaring telentang, lalu secara bergantian menarik kedua lutut ke arah dada. Kedua tangan merangkul lutut, kepala sedikit terangkat, dan bahu tetap menempel di lantai. Setelah itu, satu per satu kaki diturunkan kembali.

d. *Partial Sit-Up* (Setengah *Sit-Up*)

Pasien berbaring dengan lutut ditekuk dan tangan di sisi tubuh. Dengan menggunakan otot perut, pasien mengangkat punggung atas hingga tulang belikat terangkat dari lantai sambil menghembuskan napas. Kepala tidak boleh diangkat dengan bantuan tangan, dan gerakan harus dilakukan dengan kontrol tanpa dorongan tiba-tiba.

e. *Hamstring Stretch* (Peregangan Otot Hamstring)

Dalam posisi telentang, pasien menjaga satu lutut tetap ditekuk dan kaki lainnya lurus. Pasien kemudian menarik ujung kaki lurus ke arah dirinya dan mengangkat kaki hingga merasakan regangan di bagian belakang paha.

f. *Squatting* (Jongkok)

Berdiri dengan kaki sedikit lebih lebar dari pinggul dan ujung kaki mengarah sedikit keluar. Tangan dapat dikatupkan di dada untuk keseimbangan. Tekuk lutut dan dorong pinggul ke belakang hingga posisi jongkok sedalam mungkin dengan dada tetap terangkat. Dorong kembali ke atas melalui tumit, dan bisa ditambahkan lompatan kecil ke atas untuk meningkatkan intensitas.

g. *Hip Flexor Stretch* (Peregangan Fleksor Pinggul)

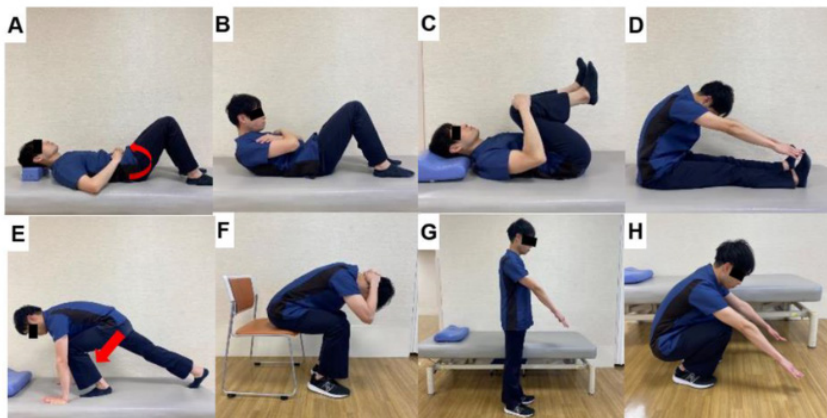
Pasien berlutut pada kaki yang sakit, sementara kaki yang sehat diletakkan di depan dengan telapak kaki menapak lantai. Dengan punggung tetap lurus, pasien mendorong pinggul ke depan hingga merasakan regangan pada paha bagian atas dan pinggul kaki belakang.

h. *Lumbar Flexion with Rotation* (Fleksi Lumbal dengan Rotasi)

Pasien berbaring telentang dengan lutut ditekuk dan tangan di sisi tubuh. Lutut kemudian diputar perlahan ke arah sisi yang terasa nyeri untuk meregangkan otot punggung bawah.

i. *Seated Lumbar Flexion* (Fleksi Lumbal dalam Posisi Duduk)

Pasien duduk tegak di kursi, kemudian perlahan membungkukkan badan ke depan hingga merasakan regangan di punggung bawah. Untuk variasi berdiri, pasien berdiri dengan kaki selebar bahu dan secara perlahan menurunkan tangan ke arah kaki hingga merasakan tarikan di punggung bawah.



Williams lumbar flexion exercises, (A): Pelvic tilt (B): Sit-up in knee flexion (C): Double knees to chest to stretch the elector spine, (D): Seated reach to toes stretches the hamstrings and elector spine, (E): Forward crouch to stretch iliofemoral ligament (F): Seated flexion (G,H): Strengthening of quadriceps muscles and stretching of gluteus maximus and elector spine.

Gambar 7. Contoh Gerakan Latihan Metode *William Flexion*

Sumber: https://www.researchgate.net/figure/Williams-lumbar-flexion-exercises-A-Pelvic-tilt-B-Sit-up-in-knee-flexion-C_fig1_380598950

2. Latihan McKenzie (*McKenzie Exercise*)

McKenzie Exercise difokuskan pada ekstensi tulang belakang untuk mengurangi tekanan pada diskus intervertebralis serta memperbaiki distribusi beban pada struktur lumbal. Latihan ini efektif dalam mengatasi nyeri akibat postur tubuh yang buruk serta meningkatkan fleksibilitas otot ekstensor punggung. Beberapa gerakan utama dalam metode ini meliputi:

- a. *Prone Lying*: Posisi berbaring telungkup untuk mengurangi tekanan pada daerah lumbal.
- b. *Prone on Elbows*: Meningkatkan mobilitas ekstensi lumbal dan mengurangi gejala nyeri radikuler.
- c. *Press-Up Exercise*: Mengurangi tekanan pada diskus serta meningkatkan fleksibilitas otot ekstensor punggung.

Prosedur latihan metode McKenzie untuk nyeri punggung bawah adalah sebagai berikut:

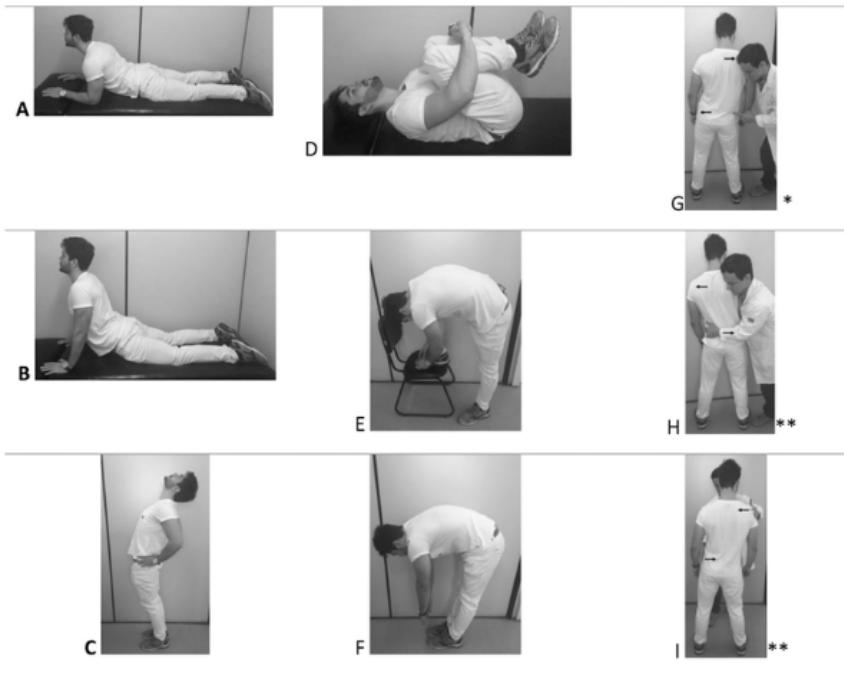
- a. *Prone Lying* (Posisi Tengkurap)
Berbaring tengkurap dengan kedua tangan di samping tubuh. Relaksasikan seluruh tubuh dan biarkan punggung beradaptasi dengan posisi ini selama beberapa menit.
- b. *Prone on Elbows* (Tengkurap dengan Siku Menopang)
Dari posisi tengkurap, angkat tubuh bagian atas dengan menopang siku, menjaga panggul tetap menyentuh lantai. Tahan posisi ini selama beberapa detik, lalu kembali ke posisi awal.
- c. *Prone Press-Up* (Tengkurap dengan Lengan Lurus)
Letakkan tangan di bawah bahu, lalu dorong tubuh bagian atas ke atas dengan meluruskan lengan, menjaga panggul tetap di lantai. Tahan beberapa detik, lalu turunkan kembali.
- d. *Standing Lumbar Extension* (Posisi Berdiri dengan Ekstensi)
Berdiri tegak, letakkan tangan di pinggang, lalu dorong pinggul ke depan sambil menekuk punggung ke belakang. Tahan posisi beberapa detik, lalu kembali tegak.

e. *Knee to Chest* (Fleksi Lutut ke Dada)

Berbaring telentang, tarik satu atau kedua lutut ke arah dada secara perlahan. Tahan posisi beberapa detik sebelum kembali ke posisi awal.

f. *Lumbar Rotation Stretch* (Rotasi Lumbar)

Berbaring telentang dengan lutut ditekuk, putar lutut ke satu sisi sambil menjaga bahu tetap menempel di lantai. Tahan beberapa detik, lalu ulangi ke sisi lain.



Gambar 8. Ilustrasi Pelaksanaan Latihan Metode McKenzie
Sumber https://www.researchgate.net/figure/Principles-of-Treatment-of-the-McKenzie-Method_fig2_327019762

3. *Core Stability Exercise*

Latihan stabilisasi inti bertujuan untuk memperkuat otot-otot yang mendukung tulang belakang dan meningkatkan kontrol postural. Otot yang diperkuat dalam latihan ini meliputi *transversus abdominis*, *multifidus*, dan otot-otot *gluteal*. Beberapa latihan yang direkomendasikan dalam metode ini adalah:

- a. *Plank Variations*: Menguatkan otot inti tanpa membebani tulang belakang secara berlebihan.
- b. *Bird Dog Exercise*: Melatih keseimbangan dan koordinasi antara ekstremitas atas dan bawah.
- c. *Bridging Exercise*: Memperkuat otot gluteal dan stabilisasi lumbopelvik.



Gambar 9. Ilustrasi Pelaksanaan *Core Stability Exercise*
 Sumber: <https://trialsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13063-022-06258-0>

4. *Stretching Exercise*

Latihan peregangan bertujuan untuk meningkatkan fleksibilitas otot dan mengurangi kekakuan yang dapat memicu nyeri punggung bawah. *Stretching exercise* yang direkomendasikan meliputi:

- a. *Hamstring Stretch*: Meregangkan otot hamstring yang sering kali berkontribusi terhadap nyeri punggung bawah.
- b. *Lower Back Stretch*: Memperbaiki fleksibilitas otot paraspinal dan mengurangi tekanan pada vertebra lumbal.

- c. *Hip Flexor Stretch*: Mengurangi ketegangan pada otot fleksor panggul yang dapat memengaruhi postur tubuh.



Gambar 10. Ilustrasi *Stretching Exercise* untuk Nyeri Punggung Bawah

Sumber: <https://backintelligence.com/7-stretches-for-lower-back-pain/>

C. Mekanisme *William Flexion Exercise* dan *McKenzie Exercise* dalam Mengurangi Nyeri Kondisi Nyeri Punggung Bawah Miogenik

William Flexion Exercise merupakan metode latihan yang berfokus pada gerakan fleksi lumbal untuk mengurangi tekanan pada struktur posterior tulang belakang. Latihan ini dirancang untuk mengurangi hiperlordosis lumbal, yang sering menjadi penyebab utama nyeri punggung bawah akibat peningkatan tekanan pada sendi faset dan diskus intervertebralis. Dengan melakukan gerakan fleksi yang terkendali, tekanan pada diskus dapat berkurang,

memungkinkan distribusi beban yang lebih merata pada struktur tulang belakang.

Latihan ini juga membantu meningkatkan fleksibilitas otot-otot di daerah punggung bawah, seperti *erector spinae* dan otot hamstring, yang sering mengalami ketegangan akibat postur tubuh yang buruk. Gerakan seperti *pelvic tilt*, *knee to chest*, dan *partial sit-up* dapat membantu merelaksasi otot-otot tersebut dan meningkatkan aliran darah ke daerah lumbal. Peningkatan sirkulasi darah berperan penting dalam membawa oksigen dan nutrisi yang dibutuhkan untuk proses penyembuhan jaringan yang mengalami inflamasi atau cedera mikro.

Selain itu, *William Flexion Exercise* juga memperkuat otot-otot abdominal, seperti *rectus abdominis* dan *transversus abdominis*, yang memiliki peran dalam menopang tulang belakang dan mengurangi beban berlebih pada struktur lumbal. Dengan meningkatnya kekuatan otot-otot inti, tekanan pada punggung bawah dapat dikurangi, sehingga risiko kekambuhan nyeri menjadi lebih rendah. Aktivasi otot-otot ini juga membantu memperbaiki postur tubuh, yang sering kali menjadi faktor pemicu nyeri punggung bawah kronis.

Di sisi lain, *McKenzie Exercise* bekerja dengan mekanisme yang berbeda, yaitu melalui gerakan ekstensi lumbal yang bertujuan untuk memperbaiki distribusi tekanan dalam diskus intervertebralis. Pada banyak kasus nyeri punggung bawah miogenik, tekanan berlebih pada bagian posterior diskus dapat menyebabkan peradangan dan nyeri. Dengan melakukan ekstensi, tekanan ini dapat dikurangi, sehingga mengurangi gejala nyeri yang dirasakan oleh pasien.

Salah satu prinsip utama dalam *McKenzie Exercise* adalah mekanisme *centralization*, yaitu perpindahan nyeri dari area distal menuju pusat tulang belakang. Gerakan seperti *prone lying*, *prone on elbows*, dan *press-up exercise* memungkinkan diskus bergerak kembali ke posisi yang lebih sentral, mengurangi tekanan pada struktur posterior yang sering menjadi sumber nyeri. Proses ini juga

membantu mengurangi tekanan pada akar saraf yang mungkin teriritasi akibat posisi diskus yang tidak optimal.

Latihan ekstensi dalam *McKenzie Exercise* juga berfungsi untuk meningkatkan fleksibilitas otot ekstensor punggung bawah, seperti *erector spinae* dan *quadratus lumborum*. Ketegangan pada otot-otot ini sering kali berkontribusi terhadap postur yang buruk dan peningkatan tekanan pada struktur lumbal. Dengan melakukan gerakan ekstensi secara terkontrol, otot-otot tersebut dapat diregangkan dan diperkuat secara simultan, mengurangi kemungkinan spasme otot yang dapat memperburuk nyeri.

Selain manfaat biomekanisnya, *McKenzie Exercise* juga membantu pasien dalam mengembangkan kesadaran postural, yang sangat penting dalam pencegahan kekambuhan nyeri punggung bawah. Dengan melakukan latihan secara rutin, pasien dapat memahami posisi tubuh yang optimal dalam aktivitas sehari-hari, mengurangi risiko ketegangan berulang pada otot punggung bawah. Oleh karena itu, kombinasi antara perbaikan fleksibilitas, stabilisasi postur, dan pengurangan tekanan pada diskus menjadikan *McKenzie Exercise* sebagai salah satu metode terapi latihan yang efektif dalam menangani nyeri punggung bawah miogenik.

D. Mekanisme *Stretching Exercise* dan *Core Stability Exercise* dalam Mengurangi Nyeri Kondisi Nyeri Punggung Bawah Miogenik

Stretching exercise merupakan latihan yang bertujuan untuk meningkatkan fleksibilitas otot, mengurangi kekakuan jaringan lunak, serta meningkatkan jangkauan gerak sendi. Pada individu dengan nyeri punggung bawah miogenik, otot-otot di daerah lumbal dan panggul sering mengalami ketegangan akibat postur tubuh yang buruk atau aktivitas fisik yang berlebihan. *Stretching exercise* dapat membantu meredakan ketegangan ini dengan memperpanjang serat-serat otot dan meningkatkan elastisitasnya.

Salah satu mekanisme utama *stretching exercise* dalam menurunkan nyeri adalah penurunan ketegangan otot dan inhibisi

nosiseptor. Ketika otot diregangkan secara perlahan dan terkontrol, terjadi aktivasi reseptor *Golgi Tendon Organ* (GTO) yang berfungsi mengurangi kontraksi otot secara refleks. Hal ini membantu otot untuk lebih relaks dan mengurangi spasme yang sering menjadi sumber nyeri.

Stretching exercise juga berperan dalam meningkatkan sirkulasi darah ke daerah lumbal. Saat otot diregangkan, aliran darah meningkat, membawa lebih banyak oksigen dan nutrisi yang diperlukan untuk proses pemulihan jaringan yang mengalami inflamasi atau mikrotrauma. Peningkatan sirkulasi ini juga membantu dalam pengeluaran zat-zat sisa metabolisme, seperti asam laktat, yang dapat menyebabkan kelelahan otot dan ketidaknyamanan.

Stretching exercise juga membantu memperbaiki postur tubuh. Ketidakseimbangan otot akibat kekakuan dapat menyebabkan perubahan postural yang meningkatkan tekanan pada tulang belakang dan jaringan sekitarnya. Dengan meningkatkan fleksibilitas otot-otot seperti hamstring, fleksor panggul, dan otot paraspinal. *Stretching exercise* membantu mengembalikan keseimbangan otot dan mencegah tekanan yang tidak merata pada struktur lumbal.

Selain itu, *stretching exercise* memiliki efek neuromuskular yang dapat mengurangi persepsi nyeri. Peregangan yang dilakukan secara teratur dapat membantu menurunkan sensitivitas nosiseptor, yaitu reseptor nyeri di otot dan jaringan lunak. Akibatnya, ambang nyeri meningkat, sehingga pasien mengalami penurunan sensasi nyeri meskipun tetap melakukan aktivitas sehari-hari yang sebelumnya terasa menyakitkan.

Di sisi lain, *core stability exercise* memiliki mekanisme yang berbeda dalam menurunkan nyeri punggung bawah miogenik. Latihan ini berfokus pada penguatan otot-otot dalam, seperti *transversus abdominis*, *multifidus*, dan *gluteus maximus*, yang berperan dalam menjaga kestabilan lumbopelvik. Otot-otot ini bekerja secara sinergis untuk mengurangi beban pada struktur tulang belakang dan mendukung postur tubuh yang lebih stabil.

Ketika otot inti menjadi lebih kuat, tekanan pada diskus intervertebralis dan sendi faset berkurang. Stabilitas yang lebih baik juga mengurangi kompensasi berlebih dari otot-otot superfisial yang sering menyebabkan spasme dan nyeri. Oleh karena itu, penguatan otot inti dapat membantu dalam mendistribusikan beban biomekanis secara lebih optimal, sehingga mengurangi risiko cedera dan kekambuhan nyeri.

Latihan inti seperti *plank*, *bird dog*, dan *bridging exercise* bekerja dengan mengaktifkan serat otot dalam tanpa memberikan tekanan berlebih pada struktur lumbal. Aktivasi ini membantu memperbaiki pola gerakan tubuh dan meningkatkan kontrol postural. Dengan melakukan latihan ini secara rutin, pasien dapat mengurangi ketergantungan pada otot superfisial yang sering mengalami kelelahan dan menyebabkan ketegangan kronis.

Core stability exercise juga memiliki efek neuroplastisitas, yaitu peningkatan kemampuan sistem saraf dalam mengontrol gerakan dan stabilitas tubuh. Dengan latihan yang berulang, otak dan sistem saraf mulai membentuk pola aktivasi otot yang lebih efisien, sehingga pasien dapat melakukan aktivitas sehari-hari tanpa mengalami ketegangan berlebih pada otot punggung bawah.

Selain meningkatkan kekuatan otot inti, latihan ini juga membantu dalam memperbaiki propriosepsi, yaitu kemampuan tubuh untuk merasakan posisi dan gerakan sendiri. Peningkatan propriosepsi memungkinkan pasien untuk lebih sadar dalam mempertahankan postur yang baik dan menghindari gerakan yang dapat memperburuk nyeri punggung bawah.

Penelitian menunjukkan bahwa kombinasi *stretching exercise* dan *core stability exercise* lebih efektif dibandingkan hanya melakukan salah satu jenis latihan saja. *Stretching* membantu mengurangi kekakuan otot dan meningkatkan mobilitas, sementara *core stability exercise* meningkatkan kekuatan otot yang diperlukan untuk mempertahankan postur tubuh yang optimal. Kombinasi ini memberikan pendekatan yang komprehensif dalam menangani nyeri punggung bawah miogenik.

Latihan yang dilakukan secara rutin tidak hanya menurunkan nyeri dalam jangka pendek, tetapi juga mencegah kekambuhan. Pasien yang melakukan *stretching* dan *core stability exercise* secara teratur memiliki risiko lebih rendah mengalami nyeri berulang, karena otot mereka lebih kuat, lebih fleksibel, dan lebih mampu menahan beban tanpa menyebabkan cedera.

Selain manfaat biomekanisnya, latihan ini juga berkontribusi terhadap peningkatan kualitas hidup pasien. Pasien yang mengalami nyeri punggung bawah kronis sering kali mengalami keterbatasan dalam aktivitas sehari-hari. Dengan meningkatnya kekuatan, fleksibilitas, dan kontrol postural, mereka dapat kembali melakukan aktivitas dengan lebih nyaman dan tanpa rasa takut akan nyeri.

Dengan demikian, *stretching exercise* dan *core stability exercise* merupakan dua metode latihan yang sangat efektif dalam mengurangi nyeri punggung bawah miogenik. *Stretching* membantu meningkatkan fleksibilitas dan mengurangi ketegangan otot, sementara *core stability exercise* memperbaiki stabilitas lumbopelvik dan mendukung postur tubuh yang lebih baik. Kombinasi keduanya menjadi pendekatan optimal dalam rehabilitasi nyeri punggung bawah dan pencegahan kekambuhan jangka panjang.

Terapi latihan merupakan pendekatan yang sangat penting dalam menangani nyeri punggung bawah miogenik. Berbagai metode seperti *William Flexion Exercise*, *McKenzie Exercise*, *Core Stability Exercise*, dan *Stretching Exercise* terbukti efektif dalam meningkatkan fleksibilitas otot, memperbaiki postur, serta mengurangi risiko kekambuhan nyeri. Oleh karena itu, pendekatan rehabilitasi yang berbasis latihan fisik harus diterapkan secara optimal dalam program fisioterapi guna meningkatkan kualitas hidup pasien dengan nyeri punggung bawah miogenik.

BAB V

INTERVENSI *PHONOPHORESIS* DALAM MENGURANGI NYERI KONDISI NYERI PUNGGUNG BAWAH MIOGENIK

A. Modalitas Intervensi Fisioterapi dalam Mengatasi Nyeri Punggung Bawah

Dalam fisioterapi, terdapat berbagai modalitas intervensi yang digunakan untuk menangani nyeri punggung bawah. Modalitas ini bertujuan untuk mengurangi nyeri, meningkatkan mobilitas, serta mempercepat proses penyembuhan jaringan yang mengalami cedera atau inflamasi. Menurut penelitian yang telah dilakukan, beberapa modalitas fisioterapi dapat diberikan pada nyeri punggung bawah miogenik. Modalitas tersebut berupa modalitas elektroterapi, penyinaran, pemanasan, dan terapi *ultrasound* (4).

Salah satu modalitas elektroterapi yang sering digunakan adalah *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS). TENS bekerja dengan mengalirkan arus listrik berfrekuensi rendah untuk merangsang saraf dan menghambat transmisi nyeri ke sistem saraf pusat. Efek analgesik yang dihasilkan dari TENS membantu mengurangi ketergantungan pasien terhadap obat penghilang nyeri.

Modalitas lainnya adalah *Infrared Therapy* (IR), yang menggunakan sinar inframerah untuk memberikan efek pemanasan pada jaringan lunak. Peningkatan suhu lokal akibat

terapi ini membantu meningkatkan sirkulasi darah, mempercepat penyembuhan jaringan, serta meredakan ketegangan otot yang menjadi penyebab nyeri punggung bawah.

Shortwave Diathermy (SWD) juga menjadi pilihan dalam penanganan nyeri punggung bawah. Modalitas ini bekerja dengan menggunakan gelombang elektromagnetik untuk menembus jaringan dalam dan menghasilkan efek termal yang mempercepat regenerasi jaringan. SWD sering digunakan pada pasien dengan nyeri kronis yang memerlukan perawatan dalam jangka waktu lebih lama.

Ultrasound Therapy (US Therapy) adalah modalitas yang sering direkomendasikan untuk pasien dengan nyeri punggung bawah miogenik. *Ultrasound* bekerja dengan mengirimkan gelombang suara berfrekuensi tinggi yang merangsang jaringan lunak, meningkatkan aliran darah, dan mempercepat proses penyembuhan. Teknik ini juga sering digunakan dalam kombinasi dengan *phonophoresis* untuk meningkatkan penetrasi obat antiinflamasi.

B. *Ultrasound Therapy* dalam Penanganan Nyeri Punggung Bawah Miogenik

Ultrasound therapy direkomendasikan untuk menangani nyeri punggung bawah karena modalitas ini memiliki efek terapeutik yang mendalam tanpa menyebabkan efek samping yang signifikan. Dengan menggunakan gelombang suara berfrekuensi tinggi, *ultrasound* dapat mencapai jaringan dalam yang sulit dijangkau oleh modalitas lain, sehingga efektif dalam mengatasi peradangan dan nyeri yang berasal dari otot dan ligamen.

Efek termal dari *ultrasound* membantu meningkatkan aliran darah ke jaringan yang mengalami cedera, sehingga mempercepat proses penyembuhan. Peningkatan suhu lokal juga berperan dalam mengurangi kekakuan otot dan meningkatkan fleksibilitas jaringan lunak, yang sering kali menjadi penyebab utama nyeri punggung bawah miogenik.

Selain efek termal, *ultrasound* juga memiliki efek mekanis yang dapat mengurangi spasme otot dan meningkatkan mobilitas sendi. Getaran mikro yang dihasilkan oleh *ultrasound* mampu merelaksasi otot yang tegang, mengurangi tekanan pada saraf, serta meningkatkan jangkauan gerak pasien.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada tahun 2023 dapat diperoleh Gambaran penurunan nyeri dan peningkatan lingkup gerak sendi kondisi nyeri punggung bawah setelah mendapatkan intervensi *ultrasound therapy* teknik *phonoporesis* (20). Berikut table yang memperlihatkan kondisi tersebut.

Tabel 2. Penurunan Tingkat Nyeri Pada Kelompok Kontrol dan Perlakuan

Kelompok	n	Rerata $\pm$ SD	z	p
Kontrol				
Awal	22	7,4 $\pm$ 2,510	-3,541	0,000
Akhir		7,1 $\pm$ 2,29		
Perlakuan				
Awal	22	6,5 $\pm$ 2,4	-3,639	0,000
Akhir		4,9 $\pm$ 2,510		

Sumber: Data Primer, 2023

Tabel 3. Beda LGS Awal dan Akhir Kedua Kelompok

Kelompok	n	Rerata $\pm$ SD	z	p
Kontrol				
Awal	22	2,1 $\pm$ 2,510	-2,211	0,000
Akhir		2,6 $\pm$ 1,10		
Perlakuan				
Awal	22	4,6 $\pm$ 1,40	-2,005	0,000
Akhir		6,4 $\pm$ 1,50		

Sumber: Data Primer, 2023

Keunggulan lain dari *ultrasound therapy* adalah kemampuannya untuk digunakan dalam kombinasi dengan *phonophoresis*, yaitu teknik yang memungkinkan obat antiinflamasi untuk menembus

lebih dalam ke jaringan yang terkena nyeri. Dengan kombinasi ini, efek terapi menjadi lebih optimal dan nyeri dapat berkurang lebih cepat.

Karena sifatnya yang non-invasif dan minim efek samping, *ultrasound therapy* menjadi pilihan yang aman dan efektif dalam rehabilitasi nyeri punggung bawah miogenik. Dengan penggunaan yang tepat, modalitas ini dapat membantu pasien mencapai pemulihan yang lebih cepat dan mencegah kekambuhan nyeri di masa depan.

C. Teknik *Phonophoresis* untuk Mengurangi Nyeri Punggung Bawah Miogenik

Nyeri punggung bawah miogenik (NPB miogenik) merupakan salah satu kondisi muskuloskeletal yang sering dijumpai pada berbagai kelompok usia, terutama individu dengan aktivitas fisik yang berlebihan atau postur tubuh yang buruk. NPB miogenik terjadi akibat ketegangan otot dan inflamasi jaringan lunak di daerah lumbal, yang menyebabkan keterbatasan gerak dan menurunkan kualitas hidup penderita. Berbagai modalitas terapi telah digunakan untuk mengatasi kondisi ini, termasuk terapi latihan, teknik manual, serta penggunaan modalitas elektroterapi dan *ultrasound*.

Phonophoresis merupakan salah satu teknik elektroterapi dengan alat *ultrasound* yang berkembang dalam dunia fisioterapi untuk mengatasi nyeri punggung bawah. Teknik ini menggabungkan *ultrasound* dengan obat topikal guna meningkatkan penetrasi obat ke dalam jaringan yang mengalami inflamasi. Dengan memanfaatkan gelombang suara berfrekuensi tinggi, *phonophoresis* membantu meningkatkan efektivitas obat antiinflamasi dan analgesik yang digunakan, sehingga memberikan hasil terapi yang lebih cepat dan optimal.

Keunggulan utama dari *phonophoresis* dibandingkan modalitas terapi lainnya adalah kemampuannya untuk meningkatkan absorpsi obat tanpa perlu injeksi atau konsumsi oral, yang sering kali menimbulkan efek samping sistemik. Dengan cara ini, *phonophoresis*

menawarkan alternatif terapi yang lebih nyaman dan aman bagi pasien dengan nyeri punggung bawah miogenik. Selain itu, kombinasi efek *ultrasound* dan obat topikal memberikan manfaat tambahan berupa peningkatan aliran darah, pengurangan spasme otot, serta stimulasi regenerasi jaringan.

Penelitian yang telah dilakukan pada tahun 2023 menyebutkan bahwa *phonophoresis* terbukti efektif dalam menurunkan nyeri dan meningkatkan lingkup gerak sendi pada pasien dengan NPB miogenik (1). Studi ini menunjukkan bahwa pasien yang menjalani terapi *phonophoresis* mengalami perbaikan klinis yang lebih signifikan dibandingkan dengan pasien yang hanya mendapatkan terapi *ultrasound* konvensional atau terapi manual. Efektivitas *phonophoresis* dalam rehabilitasi muskuloskeletal membuatnya menjadi salah satu pilihan utama dalam fisioterapi nyeri punggung bawah.

Selain mengurangi nyeri, *phonophoresis* juga berkontribusi dalam mengurangi inflamasi jaringan lunak. Gelombang *ultrasound* yang digunakan dalam terapi ini memiliki efek termal dan mekanis yang dapat meningkatkan aliran darah ke area yang mengalami inflamasi, sehingga membantu mengurangi edema dan mempercepat proses penyembuhan. Efek ini sangat penting dalam kondisi NPB miogenik, di mana inflamasi kronis sering kali menjadi faktor utama yang memperpanjang durasi nyeri.

Phonophoresis juga memiliki manfaat dalam meningkatkan fleksibilitas jaringan lunak dan mobilitas sendi. Gelombang *ultrasound* dapat menembus jaringan hingga kedalaman tertentu, membantu merelaksasi otot yang mengalami spasme, serta meningkatkan elastisitas tendon dan ligamen di daerah lumbal. Dengan demikian, pasien yang menjalani terapi *phonophoresis* tidak hanya mengalami penurunan nyeri, tetapi juga perbaikan dalam fungsi gerak dan aktivitas sehari-hari.

Meskipun *phonophoresis* menawarkan banyak keuntungan, efektivitas terapi ini sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk frekuensi *ultrasound*, jenis obat yang digunakan, serta

ketebalan jaringan yang menjadi target terapi. Oleh karena itu, penerapan *phonophoresis* harus dilakukan secara tepat berdasarkan kondisi klinis pasien dan protokol terapi yang telah ditetapkan. Dengan pendekatan yang tepat, *phonophoresis* dapat menjadi bagian integral dalam manajemen nyeri punggung bawah miogenik yang berkelanjutan.

Dengan memahami mekanisme kerja dan manfaat *phonophoresis*, fisioterapis dapat mengoptimalkan penggunaan modalitas ini dalam rehabilitasi pasien dengan NPB miogenik. Penelitian lebih lanjut juga diperlukan untuk mengeksplorasi efektivitas *phonophoresis* dalam kombinasi dengan modalitas terapi lainnya, guna memberikan pendekatan terapi yang lebih holistik dan berbasis bukti dalam penanganan nyeri punggung bawah.

D. Mekanisme *Phonophoresis* dalam Mengurangi Nyeri

Phonophoresis adalah teknik terapi yang menggabungkan *ultrasound* dengan obat topikal untuk meningkatkan penetrasi obat ke dalam jaringan yang mengalami inflamasi. Penelitian yang telah dilakukan menyebutkan bahwa *phonophoresis* terbukti efektif dalam menurunkan nyeri dan meningkatkan lingkup gerak sendi pada pasien dengan NPB miogenik (1, 20). Gelombang *ultrasound* yang digunakan dalam *phonophoresis* memiliki efek termal, mekanis, dan biologis yang mendukung penyembuhan jaringan dan mengurangi persepsi nyeri.

Mekanisme utama *phonophoresis* dalam menurunkan nyeri adalah melalui peningkatan penyerapan obat antiinflamasi ke dalam jaringan yang terdampak. *Ultrasound* menghasilkan gelombang suara berfrekuensi tinggi yang menyebabkan vibrasi mikro pada kulit dan jaringan di bawahnya. Vibrasi ini menciptakan celah kecil pada lapisan epidermis, sehingga memungkinkan molekul obat menembus kulit dengan lebih mudah dan mencapai area peradangan secara lebih efektif.

Selain meningkatkan penetrasi obat, *phonophoresis* juga menstimulasi aliran darah ke jaringan yang mengalami inflamasi.

Peningkatan suhu jaringan akibat efek termal dari *ultrasound* menyebabkan pelebaran pembuluh darah (*vasodilatasi*), yang mempercepat pengangkutan oksigen dan nutrisi ke area yang mengalami cedera. Dengan meningkatnya suplai darah, proses penyembuhan jaringan menjadi lebih optimal dan akumulasi zat inflamasi yang memicu nyeri dapat lebih cepat dikeluarkan.

Efek mekanis dari gelombang *ultrasound* dalam *phonophoresis* juga berperan dalam mengurangi spasme otot, yang merupakan salah satu penyebab utama nyeri punggung bawah miogenik. Getaran yang dihasilkan oleh *ultrasound* bekerja seperti mikromassage, yang membantu merelaksasi otot-otot yang tegang dan mengurangi tekanan pada saraf di sekitar area lumbal. Hal ini berkontribusi pada peningkatan mobilitas sendi dan pengurangan ketidaknyamanan saat bergerak.

Phonophoresis juga berkontribusi terhadap peningkatan produksi kolagen, yang penting dalam proses regenerasi jaringan lunak. Cedera jaringan yang berulang pada NPB miogenik sering kali menyebabkan mikrotrauma yang memerlukan penyembuhan optimal. Dengan stimulasi *ultrasound*, sintesis kolagen dalam jaringan lunak meningkat, yang mempercepat perbaikan struktur otot, tendon, dan ligamen.

Selain manfaatnya dalam regenerasi jaringan, *phonophoresis* dapat membantu mengurangi sensitivitas reseptor nyeri (nosiseptor). Gelombang *ultrasound* menghambat transmisi sinyal nyeri ke sistem saraf pusat, yang mengurangi persepsi nyeri pada pasien. Efek ini mirip dengan terapi TENS (*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*), tetapi dengan penetrasi yang lebih dalam berkat kombinasi *ultrasound* dan obat antiinflamasi.

Pelaksanaan teknik *phonophoresis* mampu menurunkan tingkat inflamasi secara signifikan (1, 20). Penggunaan obat antiinflamasi *non-steroid* (NSAID) berbasis gel dalam *phonophoresis* terbukti lebih efektif dibandingkan dengan aplikasi topikal biasa karena penetrasi

obat lebih dalam dan lebih merata (20). Hal ini menyebabkan efek antiinflamasi yang lebih cepat dan bertahan lebih lama.

Selain NSAID, kortikosteroid juga sering digunakan dalam *phonophoresis* untuk mengatasi nyeri kronis akibat inflamasi yang berkepanjangan. Kortikosteroid bekerja dengan cara menekan produksi prostaglandin, yaitu zat kimia yang berperan dalam proses inflamasi dan nyeri. Dengan penyerapan yang lebih baik melalui *phonophoresis*, efek kortikosteroid dapat lebih cepat dirasakan tanpa perlu injeksi langsung ke dalam jaringan.

Phonophoresis juga memberikan manfaat dalam meningkatkan fleksibilitas jaringan lunak, yang sering kali terganggu akibat nyeri kronis. Pasien dengan NPB miogenik cenderung mengalami keterbatasan gerak karena otot dan jaringan ikat menjadi lebih kaku. Efek termal dan mekanis dari *ultrasound* dalam *phonophoresis* membantu melonggarkan jaringan yang kaku, sehingga meningkatkan fleksibilitas dan mengurangi ketegangan berlebih pada otot punggung bawah.

Mekanisme lain yang membuat *phonophoresis* efektif adalah perbaikan fungsi saraf perifer. Pada beberapa kasus NPB miogenik, tekanan yang terjadi akibat inflamasi dan ketegangan otot dapat memengaruhi konduksi saraf, menyebabkan sensasi nyeri atau bahkan mati rasa. Dengan mengurangi inflamasi dan meningkatkan aliran darah, *phonophoresis* membantu dalam pemulihan fungsi saraf sehingga gejala yang terkait dengan gangguan saraf dapat berkurang.

Keunggulan *phonophoresis* dibandingkan dengan metode terapi lainnya adalah minimnya efek samping sistemik. Penggunaan obat secara oral atau injeksi sering kali menimbulkan risiko efek samping seperti gangguan lambung atau reaksi alergi. Dengan *phonophoresis*, obat hanya bekerja pada area yang membutuhkan, sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya efek samping yang tidak diinginkan.

Efektivitas *phonophoresis* juga sangat bergantung pada parameter terapi yang digunakan, seperti frekuensi *ultrasound*, intensitas, dan durasi aplikasi. Pengaturan parameter yang tepat akan memastikan bahwa obat dapat terserap secara optimal dan memberikan efek terapeutik yang maksimal tanpa menyebabkan iritasi pada kulit atau jaringan di sekitarnya.

Dengan berbagai mekanisme yang mendukung penurunan nyeri, *phonophoresis* menjadi salah satu pilihan utama dalam manajemen fisioterapi untuk pasien dengan NPB miogenik. Teknik ini tidak hanya memberikan efek analgesik yang cepat, tetapi juga berkontribusi terhadap perbaikan jaringan, peningkatan fleksibilitas, serta pemulihan fungsi muskuloskeletal secara keseluruhan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *phonophoresis* merupakan modalitas terapi yang efektif dalam menangani nyeri punggung bawah miogenik. Kombinasi antara *ultrasound* dan obat topikal memberikan manfaat yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan *ultrasound* atau obat secara terpisah (1,20). Implementasi *phonophoresis* yang tepat dalam rehabilitasi nyeri punggung bawah dapat membantu mempercepat pemulihan pasien dan meningkatkan kualitas hidup mereka secara signifikan.

E. Protokol Penerapan *Phonophoresis* pada NPB Miogenik

Dalam penelitian Hendrawan, Issusilaningtyas, dan Pranowo (2023), penggunaan *phonophoresis* pada pasien dengan NPB miogenik dilakukan dengan protokol sebagai berikut:

1. Frekuensi *Ultrasound*: 1 MHz untuk jaringan dalam atau 3 MHz untuk jaringan lebih superfisial.
2. Intensitas: 0,8–1,5 W/cm² tergantung tingkat keparahan nyeri dan ketebalan jaringan.
3. Durasi Terapi: 5–10 menit per sesi.
4. Jenis Obat: Obat antiinflamasi non-steroid (NSAID) berbasis gel atau kortikosteroid yang diaplikasikan sebagai media penghantar.

5. Frekuensi Sesi: 3–5 kali seminggu selama 2–4 minggu, tergantung pada respons pasien terhadap terapi.

F. Efektivitas *Phonophoresis* dalam Mengurangi Nyeri

Phonophoresis merupakan salah satu metode fisioterapi yang terbukti efektif dalam mengurangi nyeri punggung bawah miogenik. Teknik ini mengombinasikan gelombang *ultrasound* dengan obat topikal untuk meningkatkan penetrasi obat ke dalam jaringan yang mengalami inflamasi. Studi menunjukkan bahwa *phonophoresis* dapat memberikan efek antiinflamasi dan analgesik yang lebih cepat dibandingkan metode aplikasi obat topikal biasa.

Salah satu faktor yang membuat *phonophoresis* efektif dalam mengurangi nyeri adalah kemampuannya dalam meningkatkan absorpsi obat. Gelombang *ultrasound* membantu obat menembus lapisan epidermis dengan lebih efisien, sehingga memungkinkan efek antiinflamasi dan analgesik bekerja langsung pada area yang mengalami nyeri dan peradangan.

Selain meningkatkan penetrasi obat, *phonophoresis* juga memberikan efek termal yang berkontribusi pada pengurangan nyeri. Peningkatan suhu jaringan akibat gelombang *ultrasound* membantu melancarkan sirkulasi darah, yang mempercepat pengangkutan oksigen dan nutrisi ke area yang mengalami cedera. Hal ini mendukung proses regenerasi jaringan dan mengurangi sensasi nyeri.

Efektivitas *phonophoresis* dalam mengurangi nyeri juga didukung oleh efek mekanis dari gelombang *ultrasound*, yang menciptakan getaran mikro pada jaringan lunak. Efek ini membantu merelaksasi otot-otot yang tegang, mengurangi spasme otot, dan meningkatkan fleksibilitas jaringan, sehingga pasien mengalami penurunan nyeri yang signifikan setelah beberapa sesi terapi.

Studi yang dilakukan menunjukkan bahwa pasien yang menjalani terapi *phonophoresis* mengalami penurunan skor nyeri yang signifikan berdasarkan skala *Numerical Rating Scale* (NRS) (1,

20). Pengurangan nyeri ini terjadi secara bertahap, dengan hasil yang lebih optimal setelah beberapa kali sesi terapi.

Selain mengurangi nyeri, *phonophoresis* juga berkontribusi dalam meningkatkan lingkup gerak sendi pada pasien dengan NPB miogenik. Efek relaksasi dan peningkatan elastisitas jaringan akibat *ultrasound* membantu mengurangi kekakuan otot dan memungkinkan pasien untuk bergerak lebih leluasa tanpa mengalami ketidaknyamanan yang berlebihan.

Keunggulan *phonophoresis* dibandingkan dengan metode terapi lainnya adalah minimnya efek samping sistemik. Dibandingkan dengan penggunaan obat oral atau injeksi, *phonophoresis* memungkinkan aplikasi obat secara lokal tanpa menyebabkan gangguan pada sistem pencernaan atau risiko efek samping yang lebih luas. Hal ini menjadikannya pilihan yang lebih aman bagi pasien dengan sensitivitas terhadap obat tertentu.

Efektivitas *phonophoresis* juga sangat bergantung pada pemilihan parameter terapi yang tepat, termasuk frekuensi *ultrasound*, intensitas, dan durasi aplikasi. Dengan pengaturan yang sesuai, terapi ini dapat memberikan efek yang maksimal tanpa menyebabkan iritasi pada jaringan atau kulit di sekitar area yang diterapi.

Selain itu, *phonophoresis* memiliki efek jangka panjang dalam mengurangi kekambuhan nyeri. Dengan mengurangi inflamasi dan meningkatkan fleksibilitas jaringan, pasien yang menjalani terapi *phonophoresis* secara rutin memiliki kemungkinan lebih kecil untuk mengalami nyeri berulang dibandingkan dengan mereka yang hanya menggunakan terapi pasif.

Dalam penelitian terbaru, *phonophoresis* juga dikombinasikan dengan terapi latihan untuk mengoptimalkan hasil rehabilitasi nyeri punggung bawah miogenik. Kombinasi ini terbukti memberikan perbaikan yang lebih cepat dibandingkan dengan hanya menggunakan salah satu metode terapi secara terpisah.

Keunggulan *phonophoresis* lainnya adalah kemampuannya dalam meningkatkan efektivitas pengobatan farmakologis, karena memungkinkan obat untuk mencapai jaringan target dengan konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan metode aplikasi lainnya. Dengan demikian, dosis obat yang dibutuhkan dapat dikurangi, mengurangi potensi efek samping yang tidak diinginkan.

Secara keseluruhan, *phonophoresis* menawarkan pendekatan terapi yang efektif, aman, dan nyaman bagi pasien dengan nyeri punggung bawah miogenik. Dengan manfaat yang mencakup pengurangan nyeri, peningkatan mobilitas, serta minimnya efek samping, *phonophoresis* menjadi salah satu pilihan utama dalam program rehabilitasi muskuloskeletal.

Dengan semakin banyaknya bukti ilmiah yang mendukung efektivitas *phonophoresis*, metode ini diharapkan dapat terus dikembangkan dan diterapkan dalam praktik fisioterapi secara lebih luas. Studi lebih lanjut juga diperlukan untuk mengeksplorasi kombinasi *phonophoresis* dengan teknik rehabilitasi lainnya guna meningkatkan hasil terapi yang lebih optimal bagi pasien dengan nyeri punggung bawah miogenik.

Phonophoresis merupakan intervensi fisioterapi yang efektif dalam menurunkan nyeri punggung bawah miogenik. Dengan memanfaatkan gelombang *ultrasound* untuk meningkatkan penetrasi obat, teknik ini memberikan efek antiinflamasi yang lebih cepat dan meningkatkan perbaikan jaringan yang mengalami cedera. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *phonophoresis* mampu mengurangi intensitas nyeri, meningkatkan lingkup gerak sendi, serta memberikan efek terapi yang lebih aman dan nyaman bagi pasien. Oleh karena itu, *phonophoresis* dapat menjadi bagian dari pendekatan rehabilitasi komprehensif dalam menangani NPB miogenik.

BAB VI

POSISI TUBUH DAN DAMPAKNYA SAAT TERAPI *ULTRASOUND*

A. Posisi Tubuh Pasien terhadap Optimalisasi Tindakan Terapi *Ultrasound*

Nyeri punggung bawah miogenik (NPB miogenik) merupakan kondisi yang sering dijumpai pada berbagai kelompok usia dan dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti ketegangan otot, postur tubuh yang buruk, dan ketidakseimbangan biomekanik. Salah satu strategi fisioterapi yang umum digunakan untuk menangani kondisi ini adalah terapi *ultrasound*, yang bekerja dengan meningkatkan sirkulasi darah, mengurangi inflamasi, serta mempercepat regenerasi jaringan lunak. Namun, efektivitas terapi *ultrasound* dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah posisi tubuh pasien selama terapi berlangsung.

Menurut penelitian Hendrawan dan Setiyawati (2024), modifikasi posisi tidur selama terapi *ultrasound* memiliki peran penting dalam optimasi efek terapeutik, terutama dalam mengurangi tingkat nyeri pada pasien dengan NPB miogenik. Posisi tidur yang tepat dapat membantu mendistribusikan tekanan secara lebih merata di area punggung bawah, mengurangi ketegangan otot, serta meningkatkan penetrasi gelombang *ultrasound* ke jaringan target. Dengan demikian, pemilihan posisi yang optimal selama terapi menjadi faktor yang perlu diperhatikan dalam perawatan pasien dengan nyeri punggung bawah.

Modifikasi posisi tidur bertujuan untuk mengurangi beban mekanis pada struktur lumbal selama penerapan *ultrasound*, sehingga pasien dapat merasakan manfaat terapi secara maksimal. Beberapa posisi yang telah diteliti meliputi posisi *prone* (telungkup), posisi tengkurap semi fleksi dan posisi miring yang masing-masing memiliki keunggulan dalam meningkatkan efektivitas terapi serta memberikan kenyamanan bagi pasien. Penyesuaian posisi tidur selama terapi bertujuan untuk menyesuaikan distribusi tekanan dan memastikan bahwa gelombang *ultrasound* dapat menembus jaringan dengan optimal tanpa adanya hambatan biomekanik.

Selain meningkatkan efektivitas terapi *ultrasound*, modifikasi posisi tidur juga berkontribusi dalam mengurangi ketegangan otot dan meningkatkan kualitas tidur pasien. Nyeri punggung bawah yang berkelanjutan sering kali mengganggu pola tidur pasien, yang pada akhirnya memperlambat proses pemulihan. Dengan memilih posisi tidur yang sesuai, pasien dapat mengalami perbaikan dalam kualitas tidur serta mengurangi kejadian nyeri yang muncul saat beristirahat atau setelah sesi terapi *ultrasound*.

Dengan mempertimbangkan pentingnya modifikasi posisi tidur selama terapi *ultrasound*, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan posisi yang paling efektif dalam mengurangi tingkat nyeri punggung bawah miogenik. Studi yang dilakukan memberikan wawasan baru mengenai pentingnya faktor posisi dalam terapi *ultrasound* dan bagaimana pendekatan ini dapat diterapkan secara lebih luas dalam praktik fisioterapi untuk meningkatkan hasil pengobatan pasien dengan NPB miogenik (5).

B. Modifikasi Posisi Tidur Selama Terapi *Ultrasound*

Posisi tidur selama terapi *ultrasound* memainkan peran penting dalam memastikan gelombang *ultrasound* mencapai jaringan target secara efektif. Terdapat beberapa modifikasi posisi tidur yang dapat diterapkan selama terapi *ultrasound* untuk meningkatkan efektivitas pengobatan nyeri punggung bawah miogenik (5).

Salah satu posisi yang sering digunakan adalah posisi telungkup (*prone position*). Dalam posisi ini, pasien berbaring dengan perut menghadap ke bawah, sehingga memungkinkan gelombang *ultrasound* menembus otot-otot paraspinal secara optimal. Posisi ini efektif dalam meredakan nyeri yang disebabkan oleh ketegangan otot paraspinal dan dapat meningkatkan aliran darah ke area yang mengalami inflamasi. Namun, posisi ini kurang cocok bagi pasien dengan masalah pernapasan atau ketidaknyamanan pada area perut.

Alternatif lain yang sering direkomendasikan adalah posisi tengkurap semi fleksi dengan bantal ada di bawah perut. Modifikasi ini membantu mengurangi ketegangan pada otot punggung bawah karena otot punggung secara tidak langsung telah diposisikan dalam keadaan awal terulur (memanjang). Dalam penelitian Arief & Dwi, posisi ini terbukti efektif dalam mengurangi tekanan pada daerah lumbal serta memberikan kenyamanan lebih bagi pasien yang mengalami kekakuan otot akibat nyeri kronis.

Selain posisi tersebut, modifikasi tambahan seperti posisi lateral (menyamping) dengan bantal di antara lutut juga dapat diterapkan. Posisi ini membantu menjaga keseimbangan tulang belakang dan mengurangi tekanan pada sendi sakroiliaka. Penggunaan bantal di antara lutut membantu mempertahankan posisi panggul yang lebih stabil, sehingga mengurangi ketegangan otot-otot di sekitar punggung bawah. Dengan memilih posisi tidur yang tepat selama terapi *ultrasound*, pasien dapat memperoleh manfaat terapi yang lebih optimal. Modifikasi posisi tidur tidak hanya meningkatkan efektivitas *ultrasound* dalam menembus jaringan target tetapi juga membantu pasien merasa lebih nyaman selama sesi terapi, yang pada akhirnya berkontribusi pada hasil pengobatan yang lebih baik.

C. Efektivitas Modifikasi Posisi Tidur Selama Terapi *Ultrasound*

Studi terbaru menunjukkan bahwa modifikasi posisi tidur selama terapi *ultrasound* dapat memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan terapi *ultrasound* tanpa modifikasi posisi. Menurut penelitian, pasien yang menjalani terapi *ultrasound* dengan

posisi yang telah dimodifikasi mengalami penurunan nyeri yang lebih signifikan dibandingkan pasien yang menjalani terapi dengan posisi standar (5).

Berikut adalah data hasil penelitian yang menunjukkan efektivitas modifikasi posisi tidur terhadap penurunan nyeri punggung bawah miogenik:

Tabel 4. Tingkat Nyeri Pada NPB

Kelompok	Nilai t	Nilai p	Intepretasi
Kontrol (<i>pre-post</i>)	t = 15.29	p = 0.000	Penurunan nyeri signifikan dalam kelompok kontrol
Perlakuan (<i>pre-post</i>)	t = 25.71	p = 0.000	Penurunan nyeri signifikan dalam kelompok perlakuan

Sumber Data Primer, 2024

Tabel 5. Signifikansi Penurunan Nyeri Pada Kedua Kelompok

<i>Independent Sample T-Test</i>	Intepretasi		
<i>Equal Variances Assumed</i>	t = 6.72 ; df = 66	p = 0.000	Perbedaan signifikan antara kedua kelompok.
<i>Equal Variances Not Assumed</i>	t = 7.72 ; df = 64.67	p = 0.000	Perbedaan signifikan antara kedua kelompok.

Sumber Data Primer, 2024

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, di mana kelompok kontrol (pemberian terapi *ultrasound* dalam posisi tengkurap) dan kelompok perlakuan (pemberian terapi *ultrasound* dalam posisi tengkurap semi fleksi) didapatkan hasil bahwa kedua posisi tersebut mampu memberikan pengaruh terhadap penurunan derajat nyeri pada kasus nyeri punggung bawah miogenik, tetapi posisi tidur tengkurap semi fleksi jauh lebih efektif dalam memberikan pengaruh penurunan nyeri dibandingkan dengan posisi tengkurap saja.

Dengan hasil penelitian ini, modifikasi posisi tidur dapat direkomendasikan sebagai bagian dari strategi fisioterapi untuk meningkatkan manfaat terapi *ultrasound* pada pasien dengan nyeri punggung bawah miogenik. Pemilihan posisi yang tepat harus disesuaikan dengan kondisi pasien agar terapi dapat memberikan hasil yang optimal.

D. Perubahan Posisi Tidur dalam Terapi *Ultrasound* terhadap Derajat Nyeri Kondisi Nyeri Punggung Bawah Miogenik

Terapi *ultrasound* telah lama digunakan sebagai metode fisioterapi untuk mengurangi nyeri muskuloskeletal, termasuk nyeri punggung bawah miogenik (NPB). Salah satu faktor yang memengaruhi efektivitas terapi ini adalah posisi pasien selama pemberian *ultrasound*. Perubahan posisi tidur saat terapi *ultrasound* memiliki peran penting dalam mengurangi nyeri punggung bawah miogenik karena posisi tubuh yang tepat dapat membantu mendistribusikan beban secara merata pada struktur tulang belakang. Ketika pasien berada dalam posisi yang optimal, tekanan berlebih pada area yang mengalami nyeri dapat berkurang, sehingga mengurangi ketegangan otot dan meningkatkan kenyamanan selama terapi.

Posisi tengkurap semi-fleksi semakin banyak digunakan karena dianggap dapat meningkatkan efektivitas terapi dibandingkan dengan posisi tengkurap biasa. Posisi tengkurap semi-fleksi mengacu pada posisi di mana pasien berbaring tengkurap dengan sedikit fleksi pada sendi panggul dan lutut. Fleksi ini biasanya dicapai dengan menggunakan bantal atau gulungan di bawah perut dan kaki pasien. Tujuan dari posisi ini adalah untuk mengurangi ketegangan pada otot-otot paraspinal dan meningkatkan distribusi tekanan secara merata di sepanjang tulang belakang lumbal.

Dalam terapi *ultrasound*, gelombang suara yang digunakan bekerja dengan meningkatkan suhu jaringan, memperbaiki sirkulasi darah, dan merangsang proses penyembuhan jaringan lunak. Penelitian menunjukkan bahwa posisi tubuh yang optimal dapat

meningkatkan penetrasi gelombang *ultrasound* dan mempercepat efek terapeutik yang diharapkan. Posisi tengkurap semi-fleksi membantu mengurangi tekanan langsung pada tulang belakang lumbal. Dalam posisi tengkurap biasa, otot-otot di sekitar lumbal cenderung lebih tegang karena adanya tarikan gravitasi yang tidak terdistribusi dengan baik. Sebaliknya, dalam posisi semi-fleksi, relaksasi otot yang lebih baik dapat dicapai, sehingga mengurangi ketegangan dan rasa nyeri yang dirasakan pasien.

Selain itu, posisi ini membantu meningkatkan kenyamanan pasien selama terapi. Banyak pasien dengan nyeri punggung bawah mengalami ketidaknyamanan saat berbaring tengkurap dalam waktu lama. Dengan sedikit fleksi pada pinggul dan lutut, tekanan yang biasanya dirasakan pada daerah lumbal berkurang, memungkinkan pasien untuk tetap dalam posisi terapi lebih lama tanpa rasa tidak nyaman yang berlebihan.

Efektivitas posisi tengkurap semi-fleksi dalam menurunkan nyeri juga dapat dijelaskan melalui peningkatan fleksibilitas jaringan lunak di sekitar tulang belakang. Ketika jaringan lebih rileks, *ultrasound* dapat menembus lebih dalam dan mencapai area yang mengalami peradangan atau spasme otot dengan lebih efektif.

Penelitian yang dilakukan oleh Hendrawan dan Setiyawati (2024) menunjukkan bahwa pasien yang menjalani terapi *ultrasound* dalam posisi tengkurap semi-fleksi mengalami penurunan nyeri yang lebih signifikan dibandingkan dengan pasien yang menggunakan posisi tengkurap biasa. Studi ini dilakukan pada 68 pasien dengan nyeri punggung bawah miogenik, menggunakan skala *Numeric Rating Scale* (NRS) untuk mengukur tingkat nyeri sebelum dan sesudah terapi.

Analisis statistik dalam penelitian ini menggunakan uji *Paired Sample T-Test* dan *Independent Sample T-Test*, yang menunjukkan bahwa perbedaan tingkat nyeri antara kedua posisi tersebut memiliki signifikansi statistik yang tinggi ($p < 0,001$). Hal ini menegaskan bahwa posisi tengkurap semi-fleksi secara klinis lebih efektif dalam menurunkan nyeri dibandingkan dengan posisi tengkurap standar.

Keuntungan lain dari posisi ini adalah peningkatan aliran darah ke daerah lumbal. Dalam posisi tengkurap biasa, tekanan yang tidak merata dapat menghambat sirkulasi darah ke jaringan yang sedang mengalami inflamasi. Dengan semi-fleksi, aliran darah meningkat, membawa lebih banyak oksigen dan nutrisi ke jaringan yang membutuhkan penyembuhan, serta membantu menghilangkan zat-zat inflamasi yang menyebabkan nyeri.

Dalam praktik fisioterapi, modifikasi posisi tubuh sering kali menjadi bagian dari strategi terapi untuk meningkatkan hasil pengobatan. Selain dalam terapi *ultrasound*, posisi semi-fleksi juga digunakan dalam teknik lainnya, seperti traksi lumbal dan latihan stabilisasi inti, untuk mengurangi nyeri dan meningkatkan mobilitas pasien.

Dari perspektif biomekanik, posisi ini juga lebih mendukung kelengkungan alami tulang belakang (lordosis lumbal). Dengan menjaga kelengkungan yang lebih netral, risiko ketegangan tambahan pada struktur muskuloskeletal dapat dikurangi, sehingga pasien dapat memperoleh manfaat lebih optimal dari terapi *ultrasound*.

Selain manfaat fisiologis, posisi ini juga memudahkan fisioterapis dalam melakukan intervensi. Dalam posisi tengkurap biasa, beberapa pasien mungkin sulit untuk mempertahankan posisi dengan nyaman, yang dapat menyebabkan ketegangan tambahan atau pergerakan selama terapi. Dengan semi-fleksi, stabilitas tubuh pasien lebih baik, sehingga fisioterapis dapat menerapkan *ultrasound* dengan lebih presisi.

Mengingat berbagai keuntungan ini, fisioterapis disarankan untuk mempertimbangkan penggunaan posisi tengkurap semi-fleksi dalam protokol terapi *ultrasound* untuk pasien dengan nyeri punggung bawah miogenik. Dengan pendekatan berbasis bukti, efektivitas intervensi dapat ditingkatkan, memberikan hasil yang lebih baik bagi pasien.

Kesimpulannya, posisi tengkurap semi-fleksi memberikan berbagai manfaat dalam terapi *ultrasound*, termasuk pengurangan

nyeri yang lebih signifikan, peningkatan kenyamanan pasien, optimasi penetrasi *ultrasound*, peningkatan aliran darah, serta stabilitas biomekanik yang lebih baik. Oleh karena itu, penerapan posisi ini dalam praktik fisioterapi dapat menjadi langkah efektif dalam meningkatkan kualitas perawatan bagi pasien dengan nyeri punggung bawah miogenik.

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Hendrawan A, Issusilaningtyas E, Pranowo S. (2023). Efektivitas Teknik Phonophoresis terhadap Penurunan Nyeri dan Peningkatan Lingkup Gerak Sendi Kondisi Nyeri Punggung Bawah Myogenic. *Jurnal Kesehatan Al-Irsyad*, 16(2):75-83.
- (2) Harwanti S, Ulfah N, Nurcahyo PJ. (2018). Faktor-Faktor yang Berpengaruh terhadap Low Back Pain (LBP) pada Pekerja di Home Industri Batik Sokaraja Kabupaten Banyumas. *Jurnal Kesmas Indones*, 10(2):109-123.
- (3) Wulandari RA, P.S JM, Khosama H. (2013). Gambaran Faktor yang Memengaruhi Nyeri Punggung Bawah pada Buruh Kapal. Fakultas Kedokteran Universitas Samratulangi Manado.
- (4) Hendrawan A, Engkartini, Setiyawati D. (2020). *Studi Deskriptif Pemberian Physical Therapy Exercise pada Kondisi Nyeri Punggung Bawah Myogenic*. STIKES Al-Irsyad Al Islamiyyah Cilacap.
- (5) Hendrawan A, Setiyawati D. (2024). *Modifikasi Posisi Tidur pada Terapi Ultrasound bagi Insan dengan Kondisi Nyeri Punggung Bawah Myogenic*. Universitas Al-Irsyad Cilacap.
- (6) Wahab A. (2019). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah (Low Back Pain) Pada Nelayan di Desa Batu Karas Kecamatan Cijulang Pangandaran. *Biomedika*, 11(1):35-40. Doi:10.23917/Biomedika.V11i1.7599.
- (7) Pratiwi MH, Setyaningsih Y, Kurniawan B, Martini. (2009). Beberapa Faktor yang Berpengaruh terhadap Keluhan Nyeri Punggung Bawah pada Penjual Jamu Gendong. *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia*, 4(1):61-63.
- (8) Magee DJ. (2006). *Orthopedic Physical Assessment*. 4th Ed. St. Louis: Saunders.
- (9) Kisner C, Colby LA. (2014). *Therapeutic Exercise: Foundations And Techniques*. 6th Ed. Philadelphia: F.A. Davis.
- (10) Schünke M, Schulte E, Schumacher U. (2002). *Atlas of Anatomy: General Anatomy and Musculoskeletal System*. 1st Ed. Stuttgart: Thieme.

- (11) Meliala, L., & Pinzon, R. T. (2004). Patofisiologi Nyeri Muskuloskeletal dan Implikasinya terhadap Terapi Nyeri. *Jurnal Kedokteran Indonesia*, 54(3), 89–97.
- (12) Gracey, J., O'Sullivan, C., Mccreesh, K., & O'Sullivan, P. (2012). Primary and Secondary Factors in the Development of Chronic Low Back Pain Disability: A Clinical Perspective. *Physical Therapy Reviews*, 17(6), 379–391. <https://doi.org/10.1179/1743288X12Y.0000000022>.
- (13) Jumiati. (2015). Pengaruh Latihan Stabilisasi terhadap Kekuatan Otot Inti pada Pasien Nyeri Punggung Bawah. *Jurnal Fisioterapi Indonesia*, 4(2), 87–94.
- (14) Susanti, A., & Wulandari, R. (2024). Gambaran Tingkat Nyeri Punggung Bawah pada Pengrajin Batik di Laweyan. *International Journal of Occupational Health*, 10(3), 78–89. Retrieved From <https://jurnal.academiacenter.org/index.php/IJOH/article/view/578>.
- (15) Yunika, A., & Wahit, A. (2024). Penerapan Latihan William Flexion Pada Petani dengan Low Back Pain di Desa Pringanom Kabupaten Sragen. *Quwell: Jurnal Kesehatan dan Kesejahteraan*, 8(1), 55–67. Retrieved From <https://journal.lpkd.or.id/index.php/quwell/article/download/744/1217>.
- (16) Tiasna, R. K., & Wahyuningsih, A. S. (2023). Keluhan Low Back Pain pada Pekerja Kantoran di Semarang. *HIGEIA Journal of Public Health Research and Development*, 7(1). Retrieved From <https://journal.unnes.ac.id/sju/higeia/article/download/59877/24150>.
- (17) Pratama, A., & Putri, D. (2023). Edukasi Postur Tubuh Untuk Nyeri Punggung Bawah di Posyandu Lansia. *Jurnal Pengabdian Universitas*, 5(2), 112–120. Retrieved From <https://penerbitgoodwood.com/index.php/jpu/article/download/2711/828>.
- (18) Putri, S. A., & Kumbea, D. (2024). Edukasi William Flexion untuk Mengatasi Low Back Pain Pada Petani. *Transformasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(3), 99–110. Retrieved From <https://pkm.lpkd.or.id/index.php/transformasi/article/download/708/1088>.
- (19) Triwahyuni, A., & Dwiguno, S. (2024). Hubungan Tingkat Nyeri Low Back Pain dengan Aktivitas Sehari-hari pada Lansia di Panti

Wredha. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 12(2), 99-110. Retrieved From <https://Jurnal.Stikes-Ibnusina.Ac.Id/Index.Php/Jumkes/Article/Download/2221/2561>.

- (20) Hendrawan, A, Elisa I.S, Suko P., Eka A., Endang P. (2023). *Efektivitas Penambahan Phonophoresis Natrium Diclofenac dan Active Stretching terhadap Penurunan Nyeri dan Penambahan Gerak Sendi pada Kondisi Nyeri Punggung Bawah Myogenic*. LPPM UNAIC.

PROFIL PENULIS



Arief Hendrawan, S.St.,M.Fis. Lahir di Pati, 13 Juli 1980. Menyelesaikan jenjang Pendidikan DIII Fisioterapi di Universitas Muhammadiyah Surakarta, D IV Fisioterapi di Universitas Esa Unggul Jakarta dan Magister Fisiologi Olahraga Konsentrasi Fisioterapi di Universitas Udayana. Saat ini penulis berkonsentrasi dalam bidang Terapi Latihan, Fisioterapi Muskuloskeletal dan Fisioterapi Neurologi.