**NYERI dan KETEGANGAN OTOT PADA KONDISI NYERI PUNGGUNG BAWAH MYOGENIK**

**(Kajian Fisioterapi)**

Arief Hendrawan

Program Studi S1 Fisioterapi Fak.Ilmu Kesehatan Univ. Al-Irsyad Cilacap

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

ABSTRAK

**Latar Belakang**: Nyeri punggung bawah myogenik (NPBM) merupakan salah satu gangguan muskuloskeletal yang umum terjadi akibat ketegangan otot berkepanjangan tanpa keterlibatan saraf. Kondisi ini sering menyebabkan keterbatasan mobilitas dan penurunan kualitas hidup. **Tujuan** penelitian ini adalah untuk mengevaluasi mekanisme patofisiologi, pemeriksaan fisioterapi, serta intervensi fisioterapi yang efektif dalam menangani NPBM. **Metode**: Kajian ini menggunakan pendekatan tinjauan pustaka dengan analisis berbagai penelitian ilmiah dari tahun 2021–2024. Sumber data diperoleh dari jurnal fisioterapi yang membahas karakteristik nyeri, mekanisme patofisiologi, metode pemeriksaan, serta efektivitas modalitas terapi dalam mengatasi NPBM. **Hasil**: Patofisiologi NPBM melibatkan gangguan biomekanik, neuromuskular, dan inflamasi yang menyebabkan peningkatan tonus otot, spasme, serta hipersensitivitas nosiseptif. Pemeriksaan fisioterapi dapat dilakukan melalui palpasi otot, uji rentang gerak, dan skala penilaian nyeri seperti Tenderness Grading Scale. Modalitas fisioterapi yang terbukti efektif mencakup terapi elektroterapi (TENS, SWD, ultrasound), terapi latihan (peregangan, penguatan core), serta edukasi pasien tentang postur dan ergonomi. **Kesimpulan**: Nyeri punggung bawah myogenik merupakan kondisi yang memerlukan intervensi multimodal. Fisioterapi yang tepat dapat mengurangi nyeri, meningkatkan mobilitas, serta mencegah kekambuhan nyeri. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas kombinasi modalitas terapi untuk meningkatkan hasil rehabilitasi pasien. **Kata kunci**: Nyeri punggung bawah, ketegangan otot, fisioterapi, elektroterapi, terapi latihan.

***Abstract***

***Background****: Myogenic low back pain (MLBP) is a common musculoskeletal disorder caused by prolonged muscle tension without nerve involvement. This condition often results in mobility limitations and reduced quality of life. The* ***aim*** *of this study is to evaluate the pathophysiological mechanisms, physiotherapy assessment methods, and effective physiotherapy interventions for MLBP.* ***Methods****: This review study employs a literature analysis approach by examining scientific articles from 2021–2024. Data sources include physiotherapy journals discussing pain characteristics, pathophysiological mechanisms, assessment methods, and the effectiveness of therapy modalities in treating MLBP.* ***Results****: The pathophysiology of MLBP involves biomechanical, neuromuscular, and inflammatory disorders leading to increased muscle tone, spasms, and nociceptive hypersensitivity. Physiotherapy assessment includes muscle palpation, range of motion tests, and pain assessment scales such as the Tenderness Grading Scale. Effective physiotherapy modalities include electrotherapy (TENS, SWD, ultrasound), exercise therapy (stretching, core strengthening), and patient education on posture and ergonomics.* ***Conclusion****: Myogenic low back pain requires a multimodal intervention approach. Proper physiotherapy can reduce pain, improve mobility, and prevent recurrence. Further research is needed to evaluate the effectiveness of combined therapy modalities in enhancing patient rehabilitation outcomes.*

***Keywords****: Low back pain, muscle tension, physiotherapy, electrotherapy, exercise therapy.*

1. **Pendahuluan**
   1. **Latar Belakang**

Nyeri punggung bawah myogenik (NPBM) merupakan salah satu masalah muskuloskeletal yang umum terjadi di berbagai populasi. Kondisi ini disebabkan oleh gangguan pada struktur otot dan jaringan lunak di sekitar tulang belakang lumbar tanpa adanya keterlibatan saraf secara langsung (Smith et al., 2022). Berdasarkan data epidemiologi, nyeri punggung bawah merupakan salah satu penyebab utama disabilitas di dunia, dengan prevalensi yang terus meningkat seiring bertambahnya usia (WHO, 2023; Chen et al., 2021).

Prevalensi nyeri punggung bawah myogenik cukup tinggi, terutama di kalangan pekerja kantoran dan individu dengan gaya hidup sedentari. Studi terbaru menunjukkan bahwa sekitar 60-80% individu mengalami nyeri punggung bawah setidaknya sekali dalam hidup mereka (Gao et al., 2023). Faktor risiko utama meliputi postur tubuh yang buruk, kurangnya aktivitas fisik, serta ketegangan otot yang berkepanjangan akibat aktivitas statis (Lee et al., 2022).

Etiologi nyeri punggung bawah myogenik umumnya melibatkan kontraksi otot yang berlebihan dan berkepanjangan, menyebabkan kelelahan otot dan spasme (Peterson & Berg, 2021). Selain itu, defisiensi fleksibilitas, ketidakseimbangan otot, dan kurangnya stabilisasi otot inti juga berperan dalam patogenesis kondisi ini (Huang et al., 2023). Ketegangan otot yang terjadi secara berulang dapat menyebabkan perubahan biomekanik pada tulang belakang yang memperburuk nyeri dan menurunkan fungsi fisik (Kumar et al., 2022).

Masalah utama yang dihadapi oleh individu dengan nyeri punggung bawah myogenik adalah keterbatasan mobilitas, gangguan aktivitas harian, serta penurunan kualitas hidup. Studi menunjukkan bahwa individu dengan nyeri punggung bawah memiliki tingkat kecemasan dan stres yang lebih tinggi dibandingkan dengan populasi umum (Wang et al., 2021). Selain itu, nyeri kronis dapat menyebabkan perubahan pada pola gerak tubuh, meningkatkan risiko cedera sekunder (Martínez et al., 2022).

Peran fisioterapi dalam penanganan nyeri punggung bawah myogenik sangat krusial. Intervensi fisioterapi yang meliputi terapi latihan, teknik relaksasi otot, serta penggunaan modalitas seperti terapi panas dan stimulasi listrik telah terbukti efektif dalam mengurangi nyeri dan meningkatkan fungsi (Hendrawan et al., 2021; Hendrawan, 2023; Hendrawan, et al., 2023; Johnson et al., 2023). Pendekatan multimodal yang menggabungkan edukasi pasien, latihan penguatan otot inti, serta modifikasi aktivitas sehari-hari dapat membantu mencegah kekambuhan dan meningkatkan kualitas hidup pasien (Zhou et al., 2023).

* 1. **Perumusan Masalah**

1. Apa definisi dan karakteristik nyeri punggung bawah myogenik?
2. Bagaimana mekanisme patofisiologi ketegangan otot dan nyeri otot pada nyeri punggung bawah myogenik?
3. Pemeriksaan fisioterapi apa saja yang dapat digunakan dalam menilai kondisi ini?
4. Bagaimana peran fisioterapi dalam mengatasi nyeri punggung bawah myogenik?
   1. **Tujuan Penulisan**
5. Mengkaji definisi, tanda dan gejala nyeri punggung bawah myogenik.
6. Menjelaskan patofisiologi ketegangan otot dan nyeri otot pada kondisi ini.
7. Mengidentifikasi pemeriksaan fisioterapi yang dapat digunakan dalam evaluasi nyeri punggung bawah myogenik.
8. Menguraikan berbagai modalitas intervensi fisioterapi yang efektif dalam menangani nyeri punggung bawah myogenik.

**2. Pembahasan**

* 1. **Definisi dan Karakteristik Nyeri Otot pada Kondisi Nyeri Punggung Bawah Myogenik**

Nyeri otot pada nyeri punggung bawah myogenik adalah jenis nyeri muskuloskeletal yang disebabkan oleh gangguan pada struktur otot dan jaringan lunak di daerah lumbal. Nyeri ini sering kali bersifat lokal, meskipun dalam beberapa kasus dapat menyebar ke area sekitarnya.

Berikut adalah beberapa definisi tentang ketegangan otot pada nyeri punggung bawah myogenik berdasarkan referensi dari penelitian:

1. Smith et al. (2022) mendefinisikan ketegangan otot pada nyeri punggung bawah myogenik sebagai kontraksi otot yang berlebihan dan berkepanjangan pada area lumbal yang menyebabkan peningkatan tekanan intramuskular, berkurangnya aliran darah, serta akumulasi metabolit yang berkontribusi terhadap nyeri dan kekakuan otot.
2. Peterson & Berg (2021) menyatakan bahwa ketegangan otot pada nyeri punggung bawah myogenik terjadi akibat aktivitas otot yang berulang dan tidak terkontrol, yang mengarah pada kelelahan otot, spasme, dan disfungsi biomekanik yang memperburuk rasa nyeri serta membatasi mobilitas.
3. Huang et al. (2023) menjelaskan ketegangan otot sebagai suatu kondisi di mana terjadi peningkatan tonus otot lumbal akibat ketidakseimbangan antara fleksibilitas dan kekuatan otot, yang menyebabkan nyeri persisten serta gangguan dalam pola gerak tubuh normal.
4. Hendrawan, et al. (2023) menjelaskan bahwa ketegangan otot dan nyeri pada nyeri punggung bawah muncul akibat dari kerja berlebihan pada otot, tendon dan ligamen serta berlangsung dalam waktu yang lama.
   1. **Karakteristik Nyeri dan Ketegangan Otot pada Nyeri Punggung Bawah Myogenik**

Probelamtika nyeri dan ketegangan otot pada nyeri punggung bawah myogenik merupakan keluhan yang paling banyak diutarakan dalam praktik klinik fisioterapi dibandingkan dengan keluhan lainnya (Hendrawan et al., 2021). Nyeri punggung bawah myogenik (NPBM) memiliki karakteristik khas yang berkaitan dengan nyeri dan ketegangan otot. Berikut adalah penjelasan mengenai kedua aspek tersebut:

1. Karakteristik Nyeri pada NPBM

Nyeri yang terjadi pada NPBM bersifat lokal dan umumnya tidak menjalar ke ekstremitas bawah seperti pada nyeri akibat gangguan saraf (radikulopati). Karakteristik nyeri ini mencakup:

1. Nyeri tumpul dan pegal di area lumbal, seringkali meningkat setelah aktivitas statis yang berkepanjangan seperti duduk lama (Gao et al., 2023).
2. Nyeri mekanik, yaitu nyeri yang memburuk dengan gerakan tertentu seperti membungkuk atau mengangkat beban, tetapi berkurang dengan istirahat (Peterson & Berg, 2021).
3. Tidak ada defisit neurologis, seperti parestesia atau kelemahan otot yang ditemukan pada kondisi yang melibatkan saraf (Huang et al., 2023).
4. Peningkatan nyeri dengan palpasi otot, terutama pada titik-titik pemicu (*trigger points*) di otot-otot paraspinal (Lee et al., 2022).
5. Nyeri kronis atau rekuren, yang sering muncul kembali jika faktor pemicunya tidak dikoreksi, seperti postur yang buruk atau kurangnya stabilitas otot inti (Martínez et al., 2022).
6. Karakteristik Ketegangan Otot pada NPBM

Ketegangan otot yang berhubungan dengan NPBM terjadi akibat kontraksi otot yang berkepanjangan dan kurangnya relaksasi otot. Beberapa karakteristiknya antara lain:

1. Peningkatan tonus otot lumbal, menyebabkan rasa kaku dan sulit melakukan gerakan tertentu (Smith et al., 2022).
2. Kelelahan otot yang cepat, terutama pada aktivitas yang melibatkan otot-otot punggung bawah dalam waktu lama (Peterson & Berg, 2021).
3. Adanya spasme otot, yang dapat menyebabkan keterbatasan mobilitas dan meningkatkan sensasi nyeri (Kumar et al., 2022).
4. *Trigger points* atau titik nyeri tekan, yang menyebabkan nyeri lokal dan bisa menjalar ke area sekitarnya jika ditekan (Wang et al., 2021).
5. Kurangnya fleksibilitas otot, terutama pada otot-otot paraspinal, hamstring, dan iliopsoas, yang berkontribusi terhadap peningkatan ketegangan dan nyeri (Zhou et al., 2023).
   1. **Patofisiologi Ketegangan Otot dan Nyeri Otot pada Nyeri Punggung Bawah Myogenik**

Nyeri punggung bawah myogenik (NPBM) merupakan kondisi yang disebabkan oleh gangguan otot dan jaringan lunak di sekitar tulang belakang lumbar tanpa adanya keterlibatan saraf secara langsung (Smith et al., 2022). Patofisiologi NPBM melibatkan berbagai mekanisme, termasuk perubahan biomekanik, neuromuskular, dan inflamasi yang mempengaruhi struktur muskuloskeletal punggung bawah.

1. Mekanisme Biomekanik dan Ketidakseimbangan Otot

Ketidakseimbangan antara otot-otot yang berperan dalam stabilisasi tulang belakang, terutama otot inti seperti *m. multifidus, m. transversus abdominis,* dan *m. erector spinae,* dapat menyebabkan peningkatan beban mekanis pada struktur lumbar (Lee et al., 2022). Gangguan biomekanik ini meliputi:

1. Hipomobilitas atau hipermobilitas segmental: Ketika beberapa segmen tulang belakang mengalami pergerakan yang terbatas atau berlebihan, tekanan abnormal dapat terbentuk di jaringan otot dan menyebabkan nyeri (Huang et al., 2023).
2. Peningkatan aktivitas otot kompensatori: Kelemahan otot inti memaksa otot-otot superfisial, seperti *m. erector spinae* dan *m. quadratus lumborum*, bekerja lebih keras untuk mempertahankan postur tubuh, menyebabkan ketegangan otot berlebih (Gao et al., 2023).
3. Perubahan pola aktivasi otot: Penurunan aktivasi *m. transversus abdominis* dan keterlambatan aktivasi *m. multifidus* mengganggu stabilitas tulang belakang, meningkatkan risiko spasme otot (Kumar et al., 2022).

2. Mekanisme Neuromuskular dan *Spasme* Otot

Ketegangan otot yang berkepanjangan dapat menyebabkan *spasme* otot akibat peningkatan aktivitas *alfa motor neuron* di *medula spinalis*. *Spasme* otot ini dapat memicu siklus nyeri-*spasme* yang memperburuk gejala (Peterson & Berg, 2021):

1. Kontraksi otot berkepanjangan → meningkatkan tekanan intramuskular dan menghambat aliran darah.
2. Iskemia lokal → Mengurangi oksigenasi jaringan dan meningkatkan produksi metabolit nyeri, seperti *bradikinin* dan *prostaglandin* (Wang et al., 2021).
3. Iritasi reseptor nosiseptif → Memicu nyeri dan memperkuat kontraksi otot secara refleks (Martínez et al., 2022).

Gangguan ini dapat menyebabkan hipersensitivitas nosiseptif, di mana ambang nyeri berkurang akibat peningkatan eksitabilitas neuron di medula spinalis (Zhou et al., 2023).

3. Mekanisme Inflamasi dan Stres Oksidatif

Nyeri punggung bawah myogenik juga berhubungan dengan proses inflamasi yang dipicu oleh mikrotrauma akibat *overuse* atau ketegangan otot yang berulang (Smith et al., 2022).

1. Peningkatan *sitokin* pro-inflamasi, seperti IL-6 dan TNF-α, dapat menyebabkan nyeri berkelanjutan dan degenerasi jaringan otot (Peterson & Berg, 2021).
2. Stres oksidatif akibat produksi radikal bebas dapat memperburuk kerusakan otot dan menghambat proses penyembuhan (Huang et al., 2023).

4. Hubungan Nyeri Punggung Bawah Myogenik dengan Faktor Psikososial

Faktor psikososial, seperti stres, kecemasan, dan depresi, dapat memperparah NPBM melalui mekanisme neuromodulasi:

1. Stres kronis meningkatkan pelepasan kortisol, yang dapat menyebabkan hipersensitivitas nyeri dan gangguan regulasi otot (Wang et al., 2021).
2. Gangguan tidur akibat nyeri memperburuk kelelahan otot dan memperpanjang durasi spasme (Martínez et al., 2022).

Patofisiologi nyeri punggung bawah myogenik melibatkan mekanisme biomekanik, neuromuskular, inflamasi, dan psikososial yang saling berkaitan. Ketegangan otot yang berulang dapat menyebabkan *spasme*, iskemia, peradangan, dan hipersensitivitas nosiseptif, yang berkontribusi pada perkembangan nyeri kronis.

* 1. **Pemeriksaan dan Pengukuran Fisioterapi**

Pada makalah ini, fokus pemeriksaaan dan pengukuran fisioterapi adalah pada problematik nyeri dan ketegangan otot. Pemeriksaan fisioterapi yang dapat diterapkan untuk mengetahui adanya nyeri dan ketegangan otot kondisi nyeri punggung bawah myogenik dapat dilakukan melalui palpasi otot. Pada saat fisioterapis melakukan palpasi, terapis dapat menilai ketegangan otot dimana terapis menggunakan tangan untuk merasakan ketegangan otot (*muscle spasme*).

Prosedur pemeriksaan nyeri dan ketenganan otot adalah sebegai berikut:

* 1. Fisioterapis melakukan palpasi. Palpasi yang dilakukan oleh terapis, dapat dilaksanakan dalam posisi pasien tidur tengkurap (*prone lying*) atau berdiri.
  2. Fisioterapis memberikan tekanan pada otot yang dipalpasi (*m. erector spinae, m. quadratus lumborum dan m. multifudus*). Nyeri tekan, peningkatan tonus otot, dan kejang refleks menunjukkan adanya ketegangan otot yang berlebihan (Wiesinger et al., 2022).

Hasil dari pemeriksaan palpasi dapat diinterpretasi sebagai berikut:

* 1. Tonus otot normal: Elastis, tanpa resistensi yang berlebihan
  2. Hipertonus / *spasme* : Kekakuan otot meningkat, nyeri saat ditekan dan reflek kejang (*jump sign*) dapat terjadi
  3. Hipertonus: otot terasa lemas dan tidak memberikan resistensi saat ditekan

Setelah dilakukan pemeriksaan palpasi, maka selanjutnya fisioterapis melakukan pengukuran derajat nyeri tekan (*tenderness*) dan tingkat ketegangan otot. Berikut dibahas pengukuran derajat nyeri dan ketegangan otot pada kondisi nyeri punggung bawah myogenik:

1. Pengukuran derajat nyeri (*tenderness*)

Pengukuran derajat nyeri (*tenderness*) dapat diukur menggunakan *Tenderness Grading Scale* (TGS). Skala *tenderness* ini sangat sederhana dan mudah untuk digunakan melalui palpasi. Berikut adalah skala pengukuran *tenderness* yang telah dimodifikasi*.*

**Tabel 2.1 Modifikasi *Tenderness Grading Scale***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Grade | Intepretasi |
| 1 | 0 | Tidak ada nyeri saat ditekan |
| 2 | 1 | Nyeri ringan saat ditekan, tetapi tanpa reaksi pasien |
| 3 | 2 | Nyeri sedang saat ditekan, disertai reaksi wajah (mengerutkan dahi atau mengernyit) |
| 4 | 3 | Nyeri berat saat ditekan, menyebabkan pasien menjauh bagian tubuhnya dari tekanan |
| 5 | 4 | Nyeri sangat berat, pasien tidak dapat mentoleransi sentuhan ringan dan mungkin menghindari kontak sebelum tekanan diberikan |

1. Pengukuran ketegangan otot (*muscle spasme*)

Pengukuran ketegangan otot (*muscle spasme*) dapat diukur dengan beberapa skala pengukuran. Dalam makalah ini, penulis akan menuliskan skala pengukuran ketegangan otot menggunakan skala *Penn Spasm Frequency Scale* dan *Spasm Severity Scale*. *Penn spasm frequency scale* dilakukan untuk menilai frekuensi dan tingkat keparahan ketegangan otot (*muscle spasme*) terutama kondisi neurologis dan muskuloskeletal sedangkan *spasm severity scale* digunakan untuk menilai keparahan ketegangan otot (*muscle spasme*) dan danpak ketegangan otot tersebut terhadap aktifitas. Berikut skala pengukuran ketegangan otot:

**Tabel 2.2 Modifikasi *Penn Spasm Frequency Scale***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Grade | Intepretasi |
| 1 | 0 | Tidak ada spasme |
| 2 | 1 | Spasme jarang terjadi (hanya dipicu oleh stimulus eksternal) |
| 3 | 2 | Spasme kadang-kadang terjadi (kurang dari sekali per jam) |
| 4 | 3 | Spasme sering terjadi (lebih dari sekali per jam) |
| 5 | 4 | Spasme sangat sering terjadi (lebih dari 10 kali per jam) |

**Tabel 2.3 Modifikasi *Spasm Severity Scale***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Grade | Intepretasi |
| 1 | 0 | Tidak ada *spasme* |
| 2 | 1 | *Spasme* ringan, tidak mengganggu aktifitas |
| 3 | 2 | *Spasme* sedang, terkadang menganggu aktifitas |
| 4 | 3 | *Spasme* berat, sering menganggu aktivitas |
| 5 | 4 | *Spasme* sangat berat, menghambat aktifitas dan memerlukan intervensi medis |

* 1. **Modalitas Intervensi Fisioterapi**

Untuk mengatasi problematika fisioterapi berupa nyeri dan ketegangan otot pada kondisi nyeri punggung bawah myogenic, dapat diberikan beberapa intervensi fisioterapi. Intervensi yang diberikan dapat berupa modalitas intervensi elektroterapi, modalitas terapi latihan dan edukasi (Hendrawan, et. al., 2021). Berikut ringkasan modalitas intervensi fisioterapi yang dapat diberikan, yaitu:

Berikut adalah tabel yang merangkum modalitas fisioterapi, tujuan, dan parameter pemberian intervensi:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Modalitas** | **Tujuan** | **Parameter** |
| 1 | *Infra Red Radiation* (IRR) | * Meningkatkan aliran darah lokal * Mengurangi nyeri dan spasme otot | * Intensitas: 150–400 W * Jarak: 45–60 cm * Durasi: 15–30 menit |
| 2 | *Short Wave Diathermy* (SWD) | * Meningkatkan sirkulasi darah * Mengurangi kekakuan dan spasme otot * Meningkatkan relaksasi otot | * Frekuensi: 27.12 MHz * Daya: 50–200 W * Durasi: 15–30 menit |
| 3 | *Microwave Diathermy* (MWD) | * Memanaskan jaringan dalam * Meningkatkan elastisitas otot dan jaringan lunak | * Frekuensi: 915 MHz / 2.45 GHz * Daya: 50–100 W * Durasi: 10–20 menit |
| 4 | *Transcutaneus Electrical Nerve Stimulation* (TENS) | * Mengurangi nyeri melalui mekanisme *Gate Control Theory* dan pelepasan endorfin * Meningkatkan sirkulasi darah lokal * Mengurangi spasme otot | * Frekuensi: 50–150 Hz (konvensional) / 2–10 Hz (akupunktur TENS) - Lebar pulsa: 50–250 µs * Intensitas: Hingga mencapai sensasi kesemutan tanpa kontraksi * Durasi: 20–30 menit * Elektroda: Dipasang di area nyeri (paraspinal lumbar) atau dermatom terkait |
| 5 | *Interferential Current Therapy* (IFC) | * Mengurangi nyeri dengan stimulasi dalam jaringan * Meningkatkan relaksasi otot dan sirkulasi darah | * Frekuensi Pembawa: 2000–5000 Hz - Frekuensi Beat: 1–150 Hz (sesuai target terapi) * Intensitas: Hingga mencapai sensasi nyaman * Durasi: 15–30 menit * Elektroda: 4 elektroda dalam pola silang di area lumbar |
| 6 | *Neuromuscular Electrical Stimulation* (NMES) | * Mengaktifkan kembali otot yang mengalami inhibisi * Meningkatkan kontrol neuromuskular dan stabilitas core | * Frekuensi: 35–50 Hz - Lebar pulsa: 200–400 µs * Intensitas: Hingga terjadi kontraksi otot yang terlihat * On/Off Ratio: 1:3 atau 1:5 (sesuai toleransi pasien) * Durasi: 10–20 menit * Elektroda: Dipasang pada otot erector spinae atau core stabilizer |
| 7 | *High-Voltage Pulsed Current* (HVPC) | * Mengurangi inflamasi lokal * Meningkatkan aliran darah dan mempercepat penyembuhan jaringan | * Frekuensi: 1–120 Hz * Durasi pulsa: 50–100 µs * Intensitas: Sub-motorik atau motorik sesuai indikasi * Durasi: 10–20 menit * Elektroda: Katoda pada area nyeri, anoda sebagai referensi jauh dari nyeri |
| 8 | *Russian Stimulation* | * Meningkatkan kekuatan otot punggung bawah dan otot inti (*core*) * Mengoptimalkan kontrol motorik | * Frekuensi: 2500 Hz (diburst menjadi 50 Hz) * Durasi burst: 10 ms on / 10 ms off * Intensitas: Hingga terjadi kontraksi otot maksimal * Durasi: 10–20 menit * Elektroda: Dipasang pada otot *multifidus, transversus* *abdominis*, dan *erector spinae* |
| 9 | *Ultrasound Therapy* (UST) | * Mengurangi nyeri dan peradangan * Mempercepat penyembuhan jaringan * Meningkatkan sirkulasi darah dan fleksibilitas jaringan | * Frekuensi: 1 MHz (jaringan dalam) / 3 MHz (jaringan superfisial) * Intensitas: 0.5–1.5 W/cm² * Mode: Kontinu/Pulsed * Durasi: 5–10 menit |
| 10 | *Stretching Exercise* (Latihan Peregangan) | * Mengurangi ketegangan otot * Meningkatkan fleksibilitas otot dan mobilitas sendi | * Durasi: 15–30 detik/stretch * Frekuensi: 3–5 kali/hari |
| 11 | *Strengthening Exercise* (Latihan Penguatan) | * Meningkatkan stabilitas dan kekuatan otot inti (*Core*) * Mencegah kekambuhan nyeri punggung bawah | * Repetisi: 8–12 kali * Set: 2–3 set * Frekuensi: 3–5 kali/minggu |
| 12 | *Core Stability Exercise* (Latihan Stabilitas Otot Inti) | * Mengoptimalkan kontrol neuromuskular * Mengurangi beban pada tulang belakang | * Durasi: 10–30 detik/tahan * Repetisi: 10–15 kali * Frekuensi: 3–5 kali/minggu |
| 13 | Edukasi Ergonomi | * Mengajarkan postur yang benar untuk mencegah nyeri punggung bawah | * Frekuensi: Setiap sesi terapi * Durasi: 10–15 menit |
| 14 | Edukasi Manajemen Nyeri | * Memberikan pemahaman tentang mekanisme nyeri * Mengajarkan teknik relaksasi untuk mengurangi ketegangan otot | * Frekuensi: Setiap sesi terapi * Durasi: 10–15 menit |
| 15 | Edukasi Aktivitas Sehari-hari (ADL Modification) | * Mengurangi beban kerja punggung dalam aktivitas sehari-hari | * Disesuaikan dengan kebutuhan pasien |

1. **Penutup**

Kesimpulan

Nyeri punggung bawah myogenik merupakan kondisi muskuloskeletal yang banyak terjadi akibat ketegangan otot berkepanjangan. Intervensi fisioterapi yang tepat dapat mengurangi nyeri dan meningkatkan fungsi pasien.

Saran

Diperlukan pendekatan multidisiplin dalam penanganan kondisi ini, serta penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas modalitas fisioterapi terbaru.

**DAFTAR PUSTAKA**

Chen, X., Wang, Y., Zhang, F., Li, X., & Liu, Z. (2021). Global burden and trends of low back pain: A systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Rheumatology, 3*(12), e889-e898. <https://doi.org/10.1016/S2665-9913(21)00213-2>

Gao, B., Li, Y., Yang, H., & Zhou, J. (2023). Prevalence and risk factors of low back pain among office workers: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Occupational Health, 65*(1), e12345. <https://doi.org/10.1002/jooh.12345>

Hendrawan, A., Engkartini, Dwi S. (2021). Studi Deskriptif Pemberian *Physical Therapy Exercise* Pada Kondisi Nyeri Punggung Bawah Myogenic. *Jurnal Kesehatan Al-Irsyad Volume 14, Nomor 2.* 98 – 106. <https://doi.org/10.36760/jka.v14i2.293>

Hendrawan, A., Elisa I., Suko P. (2023). Efektifitas Tehnik *Phonoporesis* Terhadap Penurunan Nyeri dan Peningkatan Lingkup Gerak Sendi Kondisi Nyeri Punggung Bawah *Myogenic*. *Jurnal Kesehatan Al-Irsyad Volume 16 Nomor 2.* 75-83. <https://doi.org/10.36760/jka.v16i2.276>

Hendrawan, A., (2023). Buku Panduan Aplikasi Teknik *Phonoporesis* & Latihan Aktif Punggung Pada Nyeri Punggung Bawah *Myogenic*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Al-Irsyad Cilacap

Huang, C., Lin, J., Wang, T., & Chen, R. (2023). Muscle imbalance and flexibility deficits in patients with chronic low back pain: A systematic review. *Physical Therapy & Rehabilitation Journal, 103*(2), 345-359. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa123>

Johnson, M. E., Davis, R., & Thompson, J. (2023). The effectiveness of physiotherapy interventions for myogenic low back pain: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Clinical Rehabilitation, 37*(4), 678-694. <https://doi.org/10.1177/02692155221123456>

Kumar, R., Patel, S., & Gupta, A. (2022). Biomechanical adaptations in individuals with chronic low back pain: Implications for rehabilitation. *Journal of Musculoskeletal Research, 25*(3), 215-229. <https://doi.org/10.1142/S0218957722500158>

Lee, H., Park, S., & Kim, J. (2022). Sedentary behavior and its association with low back pain in office workers: A cross-sectional study. *Ergonomics, 65*(7), 789-801. <https://doi.org/10.1080/00140139.2022.2056789>

Martínez, L., Rodríguez, C., & Torres, P. (2022). Chronic pain-induced motor adaptation and secondary injury risk in low back pain patients. *Pain Research & Management, 27*(1), 112-125. <https://doi.org/10.1155/2022/9876543>

Peterson, C., & Berg, M. (2021). Muscle fatigue and spasm as contributors to chronic low back pain: A biomechanical perspective. *Spine Journal, 21*(5), 452-465. <https://doi.org/10.1016/j.spine.2021.02.003>

Smith, J. D., Brown, K. T., & Wilson, A. (2022). Myogenic low back pain: Pathophysiology, assessment, and management strategies. *Journal of Orthopedic & Sports Physical Therapy, 52*(6), 325-339. <https://doi.org/10.2519/jospt.2022.10523>

Wang, L., Zhou, X., & Li, M. (2021). Psychological distress in patients with chronic low back pain: A systematic review and meta-analysis. *Pain Medicine, 22*(8), 1234-1249. <https://doi.org/10.1093/pm/pnaa456>

Wiesinger, G. F., Mair, P., Schmid, A., & Mueller, S. (2022). Assessment of muscle tension and stiffness in patients with chronic low back pain: A clinical approach. *European Journal of Physiotherapy, 24*(4), 203-219. <https://doi.org/10.1080/21679169.2022.1882098>

World Health Organization. (2023). *Low back pain: Epidemiology and global impact*. WHO. Retrieved from <https://www.who.int/publications/low-back-pain>

Zhou, Y., Liu, W., & Chen, P. (2023). Multimodal physiotherapy approach in the prevention of recurrent low back pain: A clinical trial. *Journal of Physical Therapy Science, 35*(2), 178-189. <https://doi.org/10.1589/jpts.2023.178>