

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### 2.1 *Low Back Pain* (LBP)

##### 2.1.1 Definisi LBP

Nyeri punggung bawah atau *Low Back Pain* (LBP) yaitu ketidaknyamanan muskuloskeletal yang meliputi nyeri dan ketegangan otot atau kekakuan antara tulang rusuk ke-12 dan lipatan pantat (Santos et al., 2021). Secara anatomis, nyeri punggung bawah mengacu pada nyeri pada vertebra lumbal 1 – lumbal 5 dan area sakroiliaka (Shokri et al., 2023). Rasa sakit ini biasanya berhubungan dengan ketegangan otot, dan sering kali membatasi jangkauan gerakan. Rasa sakit atau nyerinya terkadang menjalar atau menyebar hingga ke salah satu atau kedua kaki.

LBP didefinisikan sebagai nyeri aksial/tidak menjalar yang terjadi terutama di punggung, tanpa tanda-tanda kondisi serius yang mendasarinya (seperti kanker, infeksi, atau sindrom cauda equina), stenosis tulang belakang, radikulopati, atau penyebab tulang belakang spesifik lainnya, seperti fraktur kompresi vertebra atau ankylosing spondylitis). Namun, LBP merupakan suatu gejala, bukan diagnosis (Nicol et al., 2023).

Berdasarkan beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan, LBP adalah suatu gejala berupa nyeri dan kekakuan otot yang menjalar ataupun tidak menjalar pada vertebra lumbal 1 – lumbal 5 dan area sakroiliaka.

### 2.1.2 Epidemiologi LBP

Prevalensi LBP berkisar antara 30%-70% pada anak-anak dan remaja dan lebih tinggi ketika anak mencapai usia lebih tua. Anak sekolah mengalami banyak adaptasi terhadap perubahan tubuh yang dapat mengakibatkan gangguan muskuloskeletal dan perubahan biomekanik. Perubahan ini, dapat menyebabkan LBP (Santos et al., 2021).

Berdasarkan penelitian yang dinilai oleh Looney dan Stratford memiliki metodologi yang lebih baik, prevalensi LBP diperkirakan 6,8% di Amerika Utara, 12% di Swedia, 13,7% di Denmark, 14% di Inggris, 28,4% di Kanada, dan 28,4% di Kanada. 33% di Belgia. Prevalensi LBP pada anak-anak tergolong rendah (1%-6%) namun meningkat dengan cepat (18%-50%) pada populasi remaja (Kent & Keating, 2005).

Menurut data World Health Organization (WHO) tahun 2022, LBP adalah masalah kesehatan ketiga paling umum di dunia, dengan 1,71 milyar gangguan muskuloskeletal di seluruh dunia (Putra et al., 2022). Di Indonesia, LBP menjadi penyakit nomor dua pada manusia setelah influenza. Prevalensi gangguan muskuloskeletal di Indonesia sebesar 11,9% dan prevalensi berdasarkan gejala gangguan muskuloskeletal mencapai 24,7% (Sahara et al., 2020). Tingkat keluhan LBP tertinggi di pulau Jawa, yakni Jawa Timur diperkirakan prevalensinya 58,33% (Heppy et al., 2023).

### 2.1.3 Anatomi dan fisiologi tulang belakang

*American Assocation of Neurological Surgeons* membagi Tulang belakang terbagi menjadi empat bagian :

1. Vertebra servikal (C1-C7): terletak di leher
2. Vertebra thorakal (T1-T12): terletak di punggung atas dan menempel pada tulang rusuk
3. Vertebra lumbal (L1-L5): terletak di punggung bawah
4. Vertebra sakrum (S1-S5): terletak di panggul

Secara anatomis, nyeri punggung bawah mengacu pada nyeri pada vertebra lumbal 1 – lumbal 5 dan area sakroiliaka (Shokri et al., 2023).



Gambar 2.1  
Columna Vertebralis



Gambar 2.2  
Rangka tulang belakang

Fungsi columna vertebralis adalah untuk menopang tubuh manusia dalam posisi berdiri, yang secara mekanis melawan pengaruh gaya gravitasi agar tubuh tetap seimbang dan tegak. Terdapat perbedaan ukuran dan bentuk pada vertebra servikal, torakal, dan lumbal. Namun, jika ditinjau lebih lanjut tulang-tulang tersebut memiliki kesamaan dalam bentuk. Korpus vertebra adalah struktur yang paling besar karena berfungsi sebagai penopang beban tubuh. Prosesus transversus terletak pada kedua sisi korpus vertebra dan berfungsi sebagai tempat melekatnya otot-otot punggung. Bagian lain dari vertebra, adalah “lamina” dan “pedikel” yang membentuk arkus tulang vertebra, berfungsi untuk melindungi foramen spinalis. Prosesus spinosus terletak di bagian belakang vertebra dan dapat dirasakan sebagai tonjolan, berfungsi sebagai tempat melekatnya otot-otot punggung. Diantara dua tulang

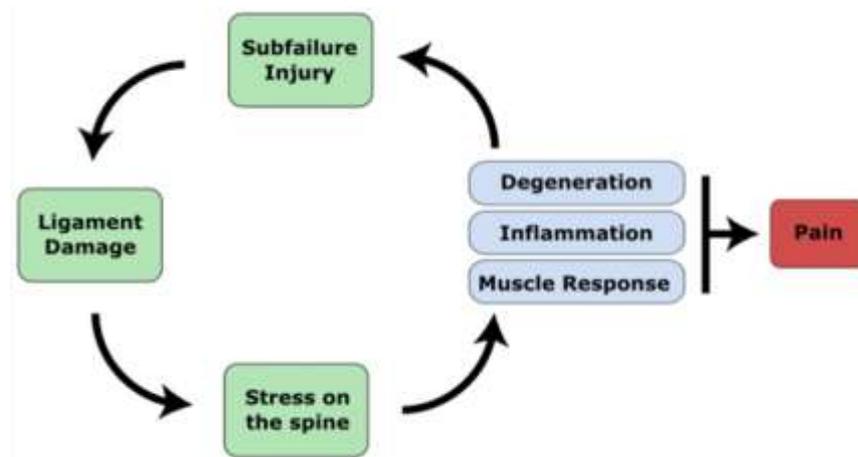
vertebra terdapat diskus intervertebralis yang berfungsi sebagai bantalan atau “*shock absorbers*” bila vertebra bergerak.

#### 2.1.4 Patofisiologi LBP

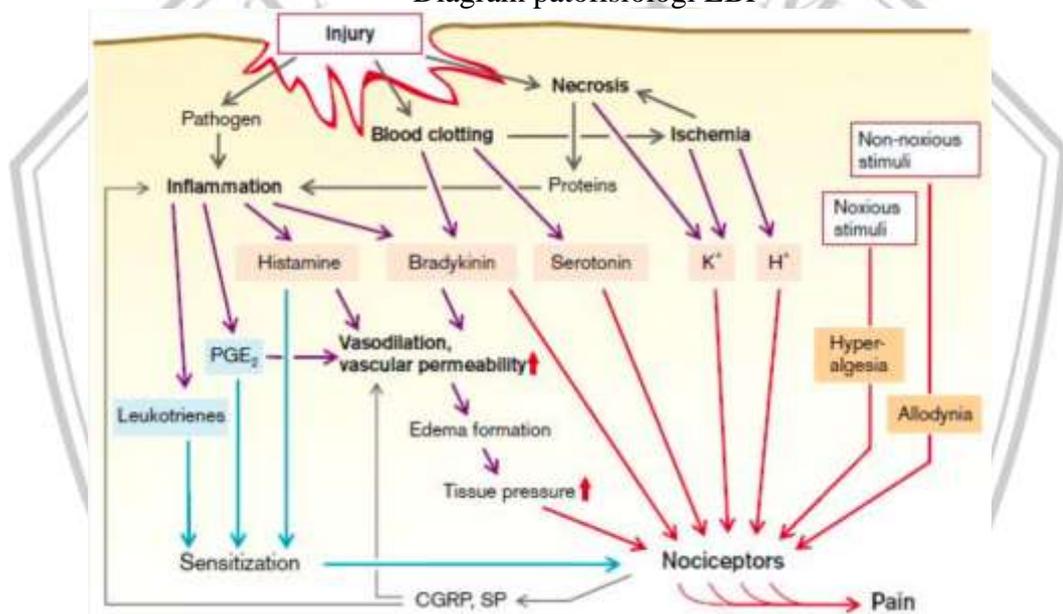
Sumber awal nyeri punggung disebabkan oleh kekuatan abnormal yang bekerja pada tubuh secara keseluruhan terlebih pada diskus intervertebralis, ligamen, dan sendi facet. Komponen struktural utama yang secara pasif menstabilkan tulang belakang dan menjaga keselarasan adalah struktur ligamen jaringan lunak. Ini termasuk ligamen, sendi facet dan diskus intervertebralis. Kerusakan ligamen tersebut dapat mengakibatkan terjadinya LBP yang mengubah stabilitas tulang belakang, sehingga meningkatkan risiko postur tubuh yang buruk atau ketidaksejajaran tulang belakang yang menimbulkan tekanan dan tekanan abnormal pada tulang belakang dan selanjutnya menyebabkan trauma mikro. Pada keadaan LBP, umumnya otot ekstensor lumbal memiliki kekuatan yang lebih lemah dibandingkan dengan otot fleksor, sehingga tidak mampu mengangkat beban dengan baik. Tekanan abnormal yang berkepanjangan pada ligament, karena ketidaksejajaran, memicu respons ligament degeneratif dan inflamasi yang menyebabkan rasa nyeri terus berlanjut (Mosabbir, 2023).

Pada dasarnya, mekanisme terjadinya LBP disebabkan karena adanya hiperaktifitas kronik, *muscle spindles* mengalami spasme sehingga mengalami nyeri tekan. Stimulus nyeri pertama kali akan menyentuh nosiseptor pada kulit dan organ internal tubuh. Nosiseptor adalah ujung saraf bebas kulit yang bereaksi hanya pada stimulus yang kuat yang dapat

merusak. Stimulus ini dapat berupa kimia atau mekanik. Pengangkutan beban *backpack* adalah salah satu contoh stimulus mekanik (Allegrì et al., 2016). Peningkatan kadar  $K^+$  ekstraseluler akan menyebabkan depolarisasi nociceptor. Di sisi lain, dalam beberapa situasi protein dapat menginfiltrasi mikroorganisme yang menyebabkan peradangan atau inflamasi. Akibatnya, mediator nyeri seperti histamin, leukotrien, dan prostaglandin E<sub>2</sub> dilepaskan, yang akan merangsang nosiseptor (Asrina., 2019). Salah satu cabang reseptor akan dikirim ke pembuluh darah lokal saat stimulus nyeri merangsang nosiseptor. Setelah memasuki pembuluh darah lokal, zat tersebut akan masuk ke dalam sel mast. Sel mast adalah sel yang terdiri dari berbagai jenis jaringan dan memiliki banyak butiran kaya histamin dan heparin. Ketika terjadi stimulus nyeri, sel mast akan terpicu untuk melepaskan histamin. Histamin adalah salah satu zat yang dapat meningkatkan transmisi atau persepsi nyeri sehingga meningkatkan efek yang menimbulkan nyeri. Dengan adanya histamin tersebut maka sensasi nyeri dapat dirasakan oleh seseorang (Allegrì et al., 2016). Sensasi nyeri tersebut kemudian akan mengenai lengkungan tulang belakang. Sebagai akibat dari kondisi ini, stabilitas tubuh menjadi terganggu. Selanjutnya, batang tubuh akan berusaha untuk membantu mengembalikan stabilitas tulang belakang. Untuk menstabilkan kondisi tersebut, otot-otot abdominal dan toraks akan berkontraksi. Kontraksi otot ini dapat menyebabkan terjadinya LBP (Russo et al., 2018).



Gambar 2.3  
Diagram patofisiologi LBP



Gambar 2.4  
Mekanisme nyeri

### 2.1.5 Faktor risiko LBP

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi atau memicu LBP antara lain :

- Kurangnya gerakan dan lemahnya otot inti
- Otot tegang (terkadang karena ketegangan yang tidak tepat)
- Ketegangan akibat duduk dalam satu posisi dalam waktu lama, atau akibat aktivitas fisik yang berulang atau berat

- d. Stres psikologis seperti stres di tempat kerja, kekhawatiran terkait keuangan atau keluarga, kecemasan parah atau keraguan diri, penyakit seperti depresi
- e. Perubahan pada sistem saraf pusat yang memengaruhi cara merasakan nyeri
- f. Predisposisi genetik (gen) (Institute for Quality and Efficiency in Health Care, 2006).

Menurut sumber yang berbeda, faktor risiko terjadinya LBP dapat dikategorikan menjadi dua jenis faktor, yaitu faktor individu dan faktor pekerjaan :

a. Faktor Individu

1. Usia

Usia merupakan faktor penting yang memiliki hubungan signifikan dengan LBP. Karena seiring bertambahnya usia, kemungkinan terjadinya osteoporosis meningkat dan otot-otot pendukungnya menjadi lebih lemah, sehingga kemungkinan terjadinya cedera fisik semakin meningkat (Rezaei et al., 2021).

2. *Body Mass Index* (BMI)

seseorang yang memiliki BMI berlebih cenderung memiliki risiko yang lebih tinggi untuk mengalami LBP dibandingkan dengan seseorang yang memiliki berat badan ideal atau BMI normal (Silaban & Hidayah, 2024).

### 3. Psikososial

Nyeri punggung bawah juga berhubungan dengan faktor psikososial seperti, stres, kurang tidur, dan kelelahan di siang hari (Rezaei et al., 2021).

#### b. Faktor Pekerjaan

##### 1. Beban kerja

Beban kerja yang melebihi beban maksimum menjadi faktor resiko LBP. Beban kerja berlebih dapat mengakibatkan kontraksi otot yang berlebih sehingga menimbulkan rasa nyeri.

beban *backpack* masuk ke dalam salah satu faktor pekerjaan yakni beban kerja. Membawa *backpack* saat sekolah adalah praktik umum yang dilakukan di semua tahap kehidupan akademis. Siswa sekolah mulai membawa tasnya dari tahun pertama di sekolah hingga tahun terakhir (Ikenna et al., 2022). Beban *backpack* telah meningkat secara signifikan karena kebutuhan untuk membawa peralatan akademik. Terjadinya LBP berhubungan dengan beban *backpack* yang melebihi batas maksimum yakni 10% dari total berat badan (Arfah et al., 2021).

##### 2. Masa kerja

Masa kerja atau berapa lama seseorang bekerja sejak awal memulai bekerja juga merupakan faktor risiko terjadinya LBP, karena LBP tidak muncul secara singkat, melainkan merupakan penyakit kronik yang memerlukan waktu yang cukup lama untuk berkembang sehingga menyebabkan rasa nyeri. Masa kerja yang panjang,

ditambah dengan beban kerja berlebih dapat menimbulkan nyeri akibat tekanan terus menerus dalam jangka waktu yang lama (Sahara et al., 2020).

### 3. Postur kerja

Postur kerja yang tidak sesuai dan dilakukan secara berulang dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan masalah pada muskuloskeletal (Sjarifah & Rosanti, 2019). Postur kerja yang tidak sesuai dapat meningkatkan terjadinya masalah muskuloskeletal terutama pada tulang belakang leher, dada dan lumbar hingga dua kali lipat (Leite et al., 2021).

### 4. Durasi kerja

Bekerja dengan jangka waktu yang lama dapat menyebabkan kelelahan, kecelakaan, dan masalah kesehatan seperti nyeri punggung (Silaban & Hidayah, 2024).

### 5. Repetisi/ gerakan yang berulang

Gerakan kerja yang berulang seperti gerakan mengangkat beban kerja, mendorong, menarik, atau menekuk meningkatkan risiko terjadinya masalah pada muskuloskeletal (Landsbergis et al., 2020).

#### 2.1.6 Klasifikasi LBP

Berdasarkan penyebabnya, LBP diklasifikasikan menjadi LBP spesifik dan LBP nonspesifik (Cahya S et al., 2021).

## 1. LBP spesifik

Menurut WHO, LBP spesifik adalah nyeri yang disebabkan oleh penyakit tertentu atau masalah struktural pada tulang belakang, atau saat nyeri menjalar dari bagian tubuh lain, misalnya, infeksi, tumor, osteoporosis, ankylosing spondylitis, patah tulang, proses inflamasi, sindrom radikular, atau sindrom cauda equina (Ammer et al., 2022).

## 2. LBP non-spesifik

LBP non-spesifik (umum) didefinisikan sebagai nyeri yang tidak disebabkan oleh patologi yang dapat dikenali, diketahui, atau spesifik (Ammer et al., 2022). LBP non-spesifik diklasifikasikan berdasarkan durasinya menjadi akut, subakut, atau kronis (Gianola et al., 2019).

### a. LBP akut

LBP akut ditandai dengan timbulnya nyeri secara tiba-tiba atau bertahap di punggung bawah, yang berlangsung selama beberapa hari hingga 4 minggu. Nyeri sering kali digambarkan seperti ditusuk, dirobek, atau terpotong dan menyebar ke ekstremitas bawah. LBP akut menyebabkan penurunan kualitas hidup yang signifikan, terbatasnya aktivitas sehari-hari, dan penurunan kapasitas kerja (Oertel et al., 2024). Definisi lain menyatakan bahwa nyeri akut, terbatas hingga kurang dari 6 minggu (< 6 minggu), sementara 10-40% pasien melaporkan gejala yang dialami lebih dari 6 minggu (Urits et al., 2019).

b. LBP Subakut

LBP subakut didefinisikan berdasarkan durasi nyeri 6 hingga kurang dari 12 minggu (6 - <12 minggu) (Wallwork et al., 2024).

c. LBP Kronis

LBP kronis didefinisikan berdasarkan durasi minimal 3 bulan dan gejala setidaknya setengah hari dalam 6 bulan terakhir (Herman et al., 2023).

LBP kronis dimulai karena cedera tulang belakang atau trauma mikro yang membantu degenerasi tulang belakang, sendi, dan struktur terkait. Cedera ini dapat menyebabkan cedera tulang belakang yang serius, atau yang lebih umum merupakan jenis cedera sub-kegagalan, yang didefinisikan sebagai trauma yang terjadi pada tulang belakang yang berada tepat di bawah ambang batas untuk menghasilkan cedera besar. Secara khusus, hal ini dapat berasal dari tiga sumber: Ketegangan otot atau ligamen, Degenerasi diskus intervertebralis, atau sendi degeneratif (Mosabbir, 2023).

Menurut Mohd Isa et al, LBP dapat dikategorikan berdasarkan asal mulanya, antara lain :

1. LBP radikular

Nyeri punggung bawah yang meluas ke kaki, biasanya di bawah lutut (nyeri radikuler), dapat disebabkan oleh kompresi akar saraf mekanis dan iritasi kimia dari berbagai mediator inflamasi yang bocor

keluar dari jaringan yang mengalami degenerasi. Herniasi nukleus pulposus adalah penyebab paling umum dari nyeri radikular, meskipun setelah usia 60 tahun, stenosis tulang belakang adalah penyebab utamanya (Knezevic et al., 2021).

## 2. LBP diskogenik

Nyeri diskogenik biasanya disebabkan oleh degenerasi diskus intrinsik atau fraktur endplate. Degenerasi diskus intervertebralis adalah peristiwa robekan annular yang tidak lengkap pada inti diskus, dan biasanya menimbulkan nyeri di sepanjang saraf sinuvertebralis yang mempersarafi diskus tersebut (Ferdinandov et al., 2024).

## 3. LBP akibat osteoarthritis sendi facet

Sendi facet berperan dalam membatasi pergerakan tulang belakang, namun perannya dalam menahan beban menjadi menonjol seiring bertambahnya usia dan degenerasi diskus intervertebralis. Sendi-sendi ini juga rentan terhadap perubahan degeneratif, yang paling sering terjadi adalah osteoarthritis. Sendi facet L4–L5 dan L5–S1 yang paling sering terkena terkadang dapat menimbulkan gejalaseudoradikular yang meluas hingga ke tungkai bawah (Knezevic et al., 2021).

## 4. LBP akibat otot dan fasia

Otot, fasia, dan ligamen juga dapat menjadi penghasil nyeri. Nyeri myofascial mungkin disebabkan oleh penggunaan berlebihan, cedera atau robekan akibat regangan akut, dan spasme otot yang menyebar atau terlokalisasi (Knezevic et al., 2021).

## 2.1.7 Diagnosis LBP

### 2.1.7.1 Anamnesis

Anamnesis dapat dilakukan dengan menanyakan rasa nyeri, karakteristik seperti sensasi terbakar, tertusuk-tusuk, nyeri, mati rasa, dan sengatan listrik. Durasi gejala untuk mengelompokkan pasien ke dalam kelompok nyeri pinggang akut, subakut, atau kronis. Faktor - faktor yang memperberat dan meringankan, seperti duduk, berdiri, berjalan, dan berbaring, untuk memperjelas diagnosis banding. Serta riwayat nyeri punggung bawah yang serupa sebelumnya untuk memperjelas gejala yang berulang dan intermiten (Urits et al., 2019).

### 2.1.7.2 Pemeriksaan fisik

Pemeriksaan fisik pada pasien dengan LBP meliputi beberapa pemeriksaan:

#### a. Inspeksi

Status ambulasi (alat bantu, mobilitas, dan gaya berjalan), penampilan, perilaku, tanda-tanda kesusahan, dan kulit. Selain itu, inspeksi untuk mengevaluasi tulang belakang torakolumbalis; mengenai postur dan keselarasan. Hal ini mencakup pada kyphosis abnormal, lordosis, atau skoliosis.

#### b. Palpasi

Palpasi pada prosesus spinosus untuk mendeteksi adanya nyeri tekan yang terlihat pada pasien dengan abses, tumor epidural, dan fraktur kompresi vertebra. Palpasi akan membantu mendeteksi allodynia atau hiperalgesia yang biasanya mengindikasikan nyeri neuropatik.

c. Pemeriksaan neurologis :

Untuk menyingkirkan penyebab LBP yang lebih spesifik seperti kelainan sumsum tulang belakang, akar saraf, dan saraf tepi.

1. Pemeriksaan kekuatan motorik dan sensasi di punggung dan ekstremitas bawah
2. Refleks tendon dalam
3. Refleks neuron motorik atas (Urits et al., 2019)

2.1.7.3 Pemeriksaan penunjang

Pemeriksaan penunjang yang dapat digunakan untuk mendeteksi etiologi LBP antara lain:

- a. Laboratorium: pada pasien dengan kecurigaan malignansi atau infeksi. Pada pemeriksaan laju endap darah (LED) maupun *C-reactive protein* (CRP) dapat meningkat.
- b. Radiografi: pada pasien dengan kecurigaan fraktur vertebrae maupun malignansi, dapat dilakukan pada posisi AP dan lateral pada vertebrae lumbalis
- c. Pencitraan yang lebih tinggi: *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) dan CT scan, dilakukan pada pasien dengan *red flags*
- d. Pemeriksaan elektrodagnostik: *Electromyography* (EMG) dan *nerve conduction velocity* (NCV) untuk membedakan radikulopati kronis dan akut dan melokalisasi lesi patologis (Cahya S et al., 2021).

## 2.1.8 Tatalaksana LBP

### 2.1.8.1 Farmakologis

#### a. NSAID

*Nonsteroidal anti-inflammatory drugs* (NSAID) merupakan pengobatan lini pertama dari LBP (Urits et al., 2019). Beberapa obat NSAID yang direkomendasikan adalah ibuprofen, diclofenac, parasetamol, naproxen, piroxicam, etoricoxib, dan indomethacin (Price et al., 2022).

Asetaminofen (parasetamol) telah terbukti efektif untuk meredakan nyeri jangka pendek. Namun, mengenai LBP kronis, asetaminofen sedikit lebih rendah dibandingkan jenis obat golongan NSAID yang lain dalam meredakan nyeri (Urits et al., 2019). Asetaminofen dikaitkan dengan risiko kardiovaskular, yang mungkin membatasi penggunaan jangka panjangnya (Orrillo et al., 2022).

#### b. Opioid

Beberapa penelitian mengatakan bahwa penggunaan opioid lebih efektif untuk LBP akut, namun mengindikasikan bahwa obat tersebut harus diresepkan dengan hati-hati, hanya digunakan untuk jangka waktu pendek, dan jika terdapat patologi serius dan nyeri hebat yang tidak memberikan efek farmakologis lainnya. Potensi efek samping opioid termasuk kekhawatiran akan kematian, ketergantungan fisik, kecanduan, mual, pusing, sakit kepala, mengantuk, konstipasi, mulut

kering, pusing, hiperalgesia akibat opiat, perubahan endokrinologi, dan toleransi (Price et al., 2022).

c. *Skeletal muscle relaxants*

*Relaxants muscle* efektif untuk penggunaan jangka pendek dalam pengobatan LBP akut namun penggunaannya masih kontroversial karena berhubungan dengan efek samping yang dapat membatasi pengobatan. Contoh beberapa obat pelemas otot yang direkomendasikan adalah carisoprodol, Clorzoxazone, Cyclobenzaprine, diazepam, dan sebagainya. Obat-obat tersebut memiliki efek samping penggunaan yang berbeda (Orrillo et al., 2022).

2.1.8.2 Non Farmakologis

Pasien LBP dianjurkan untuk melakukan latihan di rumah sebagai intervensi rehabilitatif atau pemulihan (Paolucci et al., 2019). Latihan ini efektif dalam menghilangkan rasa sakit, mengurangi kekambuhan, dan meningkatkan fungsi secara keseluruhan. Latihan-latihan ini dibagi menjadi latihan gerakan dan latihan penguatan (See et al., 2021).

a. Latihan gerakan

Latihan gerakan dan peregangan, termasuk, membantu memulihkan gerakan dan meminimalkan kekakuan, yang akan mengurangi nyeri pada punggung (Paolucci et al., 2019).

b. Latihan penguatan

Latihan penguatan membantu meningkatkan stabilitas otot inti, mencegah ketegangan lebih lanjut pada punggung, dan meningkatkan stabilitas punggung secara keseluruhan (See et al., 2021).

2.2 Pengaruh Beban *Backpack* terhadap *Low Back Pain*

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Arfah et al, terdapat hubungan antara beban *backpack* terhadap kejadian LBP. Berat *backpack* hingga 10% dari berat badan dan membawa *backpack* yang berat secara tidak benar dapat meningkatkan tekanan pada sendi dan ligamen siswa dan pada akhirnya menyebabkan postur tubuh yang canggung, serta nyeri pada tulang belakang, pergelangan kaki, punggung, leher, dan bahu (Alami et al., 2020). Beban *backpack* yang berlebih dapat menyebabkan aktivitas dan kontraksi pada otot tubuh yang berlebih sehingga akan mengurangi aliran darah pada otot, hal tersebut dapat mengakibatkan berkurangnya pasokan oksigen ke otot dan akan menghambat sistem metabolisme. Akibatnya asam laktat pada tubuh akan tertumpuk dan menimbulkan nyeri pada punggung bawah (Aprianto et al.,2021).