HUBUNGAN DERAJAT NYERI DENGAN DERAJAT HNP LUMBAL PADA PASIEN DI RUMAH SAKIT ABDUL MOELOEK TAHUN 2023

(Skripsi)

Oleh:

Muhammad Alifal Kautsar
1718011151

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024

ABSTRAK

HUBUNGAN DERAJAT NYERI DENGAN DERAJAT HNP LUMBAL PADA PASIEN DI RUMAH SAKIT ABDUL MOELOEK TAHUN 2023

Oleh

Muhammad Alifal Kautsar

Latar Belakang: Angka insiden tertinggi Hernias Nukleus Pulposus (HNP) mencapai 5 dari 20 kasus nyeri punggung bawah per 100 orang dewasa setiap tahun. Perbandingan kasus HNP antara pria dan wanita adalah 2:1, menunjukkan bahwa pria lebih rentan mengalami HNP dibandingkan wanita. HNP paling sering terjadi pada rentang usia 30-50 tahun, dengan kemungkinan sekitar 95 persen bagi individu berusia antara 25-55 tahun. HNP umumnya terjadi pada level vertebra L4-L5 atau L5-S1, yang merupakan area yang paling banyak menerima tekanan dan beban. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara derajat nyeri menggunakan metode *Visual Analog Scale* (VAS) dengan derajat HNP lumbal di Rumah Sakit Umum Abdul Moeloek pada tahun 2023.

Metode: Desain penelitian yang digunakan adalah observasi analitik dengan pendekatan retrospektif selama satu tahun. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik simple random sampling, dengan jumlah sampel sebanyak 135 responden..

Hasil: Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh nilai p sebesar 0,066 dari uji Spearman, dimana nilai p ini lebih besar dari 0,05.

Kesimpulan: Dari penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, menunjukkan hasil bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara derajat nyeri dengan derajat HNP lumbal pada pasien di Rumah Sakit Abdul Moeloek Tahun 2023

Kata Kunci: HNP, derajat HNP derajat nyeri

ABSTRACT

RELATIONSHIP BETWEEN THE DEGREE OF PAIN AND THE DEGREE OF LUMBAL HNP IN PATIENTS AT ABDUL MOELOEK HOSPITAL 2023

By

Muhammad Alifal Kautsar

Background: The highest incidence rate of Hernias Nucleus Pulposus (HNP) reaches 5 out of 20 cases of low back pain per 100 adults every year. The ratio of HNP cases between men and women is 2:1, indicating that men are more susceptible to experiencing HNP than women. HNP most often occurs in the 30-50 year age range, with a probability of around 95 percent for individuals aged 25-55 years. HNP generally occurs at the L4-L5 or L5-S1 vertebral level, which is the area that receives the most pressure and load. This study aims to determine the relationship between the degree of pain using the Visual Analog Scale (VAS) method and the degree of lumbar HNP at Abdul Moeloek General Hospital in 2023..

Methods: The research design used was analytical observation with a retrospective approach for one year. Sampling was carried out using a simple random sampling technique, with a sample size of 135 respondents.

Results: Based on the results of the research that has been carried out, a p value of 0.066 was obtained from the Spearman test, where this p value is greater than 0.05.

Conclusion: From research conducted by researchers, the results show that there is no significant relationship between the degree of pain and the degree of lumbar HNP in patients at Abdul Moeloek Hospital in 2023.

Keywords: HNP, HNP degree, degree of pain

HUBUNGAN DERAJAT NYERI DENGAN DERAJAT HNP LUMBAL PADA PASIEN DI RUMAH SAKIT ABDUL MOELOEK TAHUN 2023

Oleh

MUHAMMAD ALIFAL KAUTSAR

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
SARJANA KEDOKTERAN

Pada

Program Studi Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024

Judul Proposal	:**HUBUNGAN DERAJAT NYERI DENGAN DERJAT HNP LUMBAL PADA PASIEN DI RUMAH SAKIT ABDUL MOELOEK TAHUN 2023**
Nama Mahasiswa	: Muhammad Alifal Kautsar
No. Pokok Mahasiswa	: 1718011151
Program Studi	: Pendidikan Dokter
Fakultas	: Kedokteran

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

dr. Helmi Ismunandar, S.Ked., Sp. OT.	**Dr. dr. Indri Windarti Sp. PA.**
NIP. 19821211 200912 1 004	NIP. 197901282006042001

MENGETAHUI

2. Dekan Fakultas Kedokteran

Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc.
NIP. 197601202003122001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

   Ketua : **dr. Helmi Ismunandar, S.Ked., Sp. OT.** .....

   Sekretaris : **Dr. dr. Indri Windarti Sp. PA.** .....

   Penguji

   Bukan Pembimbing : **dr. Waluyo Rudiyanto M.Kes., Sp.KKLP.** .....

2. Dekan Fakultas Kedokteran

Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc.
NIP. 197601202003122001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 10 Juni 2024

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi dengan judul "**HUBUNGAN DERAJAT NYERI DENGAN DERAJAT HNP LUMBAL PADA PASIEN DI RUMAH SAKIT ABDUL MOELOEK TAHUN 2023**" adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam akademik atau yang dimaksud dengan plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, 14 Juni 2024

Pembuat pernyataan,

Muhammad Alifal Kautsar

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Metro, 27 Desember 1996 sebagai anak pertama dari Bapak Ratoyo SKM., MM. dan Ibu Eka Santi Prabekti S.Tr.Keb.

Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) di TK Bhayangkari, Kota Metro pada tahun 2003, pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD Muhammadiyah Kota Metro pada tahun 2009, pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 2 Metro pada tahun 2012, dan pendidikan Sekolah Mengengah Atas (SMA) di SMAN 1 Kota Metro pada tahun 2015. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung pada tahun 2017.

Penulis tergabung pada organisasi Forum Studi Islam (FSI) Ibnu Sina sebagai anggota departemen kaderisasi tahun 2018/2019 dan Mahasiswa Penghafal Al-Quran (MPQ) Unila 2018/2019.

MOTTO

Dengan izin Tuhan yang Maha Esa, Kupersembahkan untuk keluarga tercinta, guru, sahabat, teman, dan semua pihak yang terlibat yang selalu mendoakan.

"Selalu ada hikmah dari setiap perjalanan hingga peristiwa, tidak ada yang sia-sia selama manusia senantiasa berbaik sangka dengan kehendak yang maha kuasa"

SANWACANA

Segala puji dan syukur penulis ucapkan atas rahmat dari Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi dengan judul "Hubungan Derajat Nyeri Dengan Derajat Hnp Lumbal Pada Pasien Di Rumah Sakit Abdul Moeloek Tahun 2023" adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Kedokteran di Universitas Lampung.

Selama proses penulisan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, saran, bimbingan, dan kritik dari berbagai pihak. Maka dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang mendalam kepada:

1. Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
2. dr. Helmi Ismunandar, S.Ked, Sp.OT selaku pembimbing I atas kesediaannya meluangkan waktu, membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan ilmu, nasihat, kritik, dan saran yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian skripsi ini.
3. Dr. dr. Indri Windarti, Sp.PA., selaku pembimbing II atas kesediaannya meluangkan waktunya di sela-sela ibadah haji untuk memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran, memberikan ilmu, nasihat, kritik, dan saran yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian skripsi ini.
4. dr. Waluyo Rudiyanto, M.Kes., Sp.KKLP., selaku pembahas atas kesediaannya meluangkan waktu, memberikan ilmu, pikiran, tenaga, memberikan masukan, kritik, saran, dan nasihat yang sangat bermanfaat dalam penyelesaian skripsi ini.
5. dr. Agustyas Tjiptaningrum, S.Ked., Sp. PK., selaku Pembimbing Akademik yang senantiasa memberikan bimbingan, motivasi, dan masukan selama proses perkuliahan.

6. Seluruh staf pengajar dan karyawan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis untuk menambah wawasan yang menjadi landasan bagi masa depan dan cita-cita.
7. Seluruh staf TU, akademik, dan administrasi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang turut membantu dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.
8. Kedua orangtua yang terkasih dan tersayang, Ibu dan Bapak terimakasih atas doa, cinta, kasih sayang, serta dukungan dan kepercayan selama ini. Terimakasih telah berusaha memberikan yang terbaik serta selalu mendoakan setiap langkah penulis.
9. Adikku tersayang, Putri Lathifatul Qulbi, terima kasih atas dukungannya.
10. Istriku sayang, Elok Sonya Transiska S.Keb, dan buah hati terkasih, Ibrahim Hanif Mubarok, terima kasih telah menguatkan.
11. Kerabat tersayang, Mamak, Mbah Atong, Mbah Jarno, Om Agil, Bulek Fasih, Bulek Titin, Bulek Kris, Bulek Yani, dan yang lain yang tak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas suportnya.
12. Guru-guru kehidupanku, Kak Asrori, Ustaz Mustaqim, Ustaz Amir, Pak Anang, Kak Dirga, Kak Pazar, terima kasih atas limpahan nasihatnya.
13. Teman-teman tersayang, Kak Alka, Faris, Ilham, Rahmat, Beni, serta teman-teman "*v17terous*" yang turut membantu yang tak dapat disebutkan satu persatu
14. Adik-adik angkatan 2019,2020,2021, terima kasih telah menjadi teman belajar selama empat semester terakhir yang penulis jalani.

Akhir kata penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Semoga Tuhan yang Maha Esa senantiasa memberikan rahmat dan balasan yang berlipat atas segala bantuan dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Amin.

Bandar Lampung, 14 Juni 2024
Penulis

Muhammad Alifal Kautsar

DAFTAR ISI

ABSTRAK i
ABSTRACT ii
COVER DALAM iii
PERSETUJUAN iv
MENGESAHKAN v
LEMBAR PERNYATAAN vi
RIWAYAT HIDUP vii
MOTTO viii
SANWACANA ix
DAFTAR ISI xi
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xiv

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 3
1.3. Tujuan Penelitian 3
1.4. Manfaat Penelitian 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1. Anatomi dan Fisiologi 5
2.1.1 Columnae Vertebrae 5
2.1.2 Corpus Vertebrae 9
2.1.3 Discus Intervertebralis 10
2.2. *Hernia Nukleus Pulposus* (HNP) 12
2.2.1 Definisi HNP 12
2.2.3 Patofisiologi HNP 14
2.2.4 Faktor Resiko HNP 15
2.2.5 Manifestasi Klinis HNP 16
2.2.6 Diagnosis HNP 17
2.2.7 Penatalaksanaan HNP 22
2.2.8 Derajat HNP 25
2.3. Mekanisme Nyeri 26
2.4. Derajat Nyeri 28
2.5. Kerangka Teori 31
2.6. Kerangka Konsep 31

BAB III METODE PENELITIAN 33
3.1 Desain Penelitian 33
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian 33
3.3 Populasi dan Sampel 33
3.3.1 Populasi 33
3.3.2 Sampel 33
3.3.3 Teknik Sampling 35
3.3.4 Kriteria Inklusi 35
3.3.5 Kriteria Eksklusi 35
3.4 Variabel Penelitian 35
3.4.1 Variabel Bebas 35
3.4.2 Variabel terikat 35
3.5 Definisi Operasional 36
3.6 Alat/Instrumen dan Bahan Penelitian 36
3.7 Teknik Pengumpulan Data 36
3.8 Alur Penelitian 37
3.9 Pengolahan Data dan Analisa Data Penelitian 37
3.9.1 Pengolahan Data 37
3.9.1 Analisa Data 38
3.10 Etika Penelitian 38

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 39
4.1. Gambaran Penelitian 39
4.2. Analisa Data 39
4.2.1. Univariat 39
4.2.2. Bivariat 42
4.3. Pembahasan 43

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 50
5.1. Kesimpulan 50
5.2. Saran 50

DAFTAR PUSTAKA 51

LAMPIRAN 55

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Definisi Operasional Variabel Penelitian..... 36

Tabel 2 Karakteristik Sampel Berdasarkan Umur dan Jenis Kelamin..... 42

Tabel 3 Distrinbusi Frekuensi Derajat HNP Terhadap Derajat Nyeri 42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Tiga sudut pandang dari Columnae Vertebrae (Hansen, 2021)	6
Gambar 2	Gambaran anatomi *columna Vertebrae lumbal* dilihat secara *oblique* yang menunjukkan *diskus interVertebraelis* (a), *Zygapophyseal Joint* (b), *lamina* (c), dan *Inferior articular process* (d) (Long, *et al*, 2015)	8
Gambar 3	Gambaran anatomi *columna Vertebrae lumbal* dilihat secar *lateral* yang menunjukkan Body (a), *Inferior vertebral notch* (b), *Facet* (c), *Lamina* (d), *Spinosus process* (e), dan *Transverse process* (f). (Long, *et al*, 2015)	8
Gambar 4	*Anatomi Corpus Vertebrae* (Drake, 2020)	10
Gambar 5	*Discus InterVertebrae* (Nedresky *et al.*, 2023)	11
Gambar 6	*Examples of* Disc *Problem* (Pratami, 2015)	13
Gambar 7	HNP *Impinging on Spinal Nerve* (Pratami, 2015).....	13
Gambar 8	Gambaran skematik yang menunjukkan protrusi (A), ekstrusi (B), dan sequestrasi pada proses timbulnya HNP (Schroeder, *et al.*, 2016).....	15
Gambar 9	*MRI Lumbal Bulging Disc*, *HNP* (Gandi, 2023)	22
Gambar 10	Derajat HNP (Munir, 2015).....	26
Gambar 11	Berbagai Jenis Visual Analogue Scale (*Faiz, 2014*)	29
Gambar 12	Kerangka Teori.....	31
Gambar 13	Kerangka Konsep	31
Gambar 14	Alur Penelitian.....	37
Gambar 15	Diagram Distribusi Derajat HNP.....	40
Gambar 16	Diagram Distribusi Derajat Nyeri	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Etika Penelitian..... 56
Lampiran 2. Izin Penelitian..... 57
Lampiran 3. Bukti Pelaksanaan Penelitian..... 58

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hernia Nukleus Pulposus (HNP) adalah kondisi yang terjadi ketika nukleus pulposus mencuat atau menonjol keluar dan menekan area kanalis spinalis melalui anulus fibrosus yang rusak. Penyebab utama dari kondisi ini meliputi faktor degeneratif, predisposisi genetik, obesitas atau penambahan berat badan secara signifikan, kurangnya aktivitas fisik, postur yang tidak tepat, serta beban kerja yang berlebihan (Lim *et al*., 2014). HNP ini umumnya dapat terjadi di berbagai bagian dari kolumna vertebralis, namun kejadian paling sering terlihat pada bagian lumbo-sakral. Kondisi ini biasa ditemukan pada orang yang pekerjaannya mengharuskan sering membungkuk dan mengangkat barang berat. Nyeri yang timbul akibat HNP merupakan konsekuensi dari perubahan patologis yang terjadi di kolom vertebral, khususnya pada bagian diskus intervertebralis (Nasikhatussoraya, 2016). HNP diklalsifikasikan ke dalam empat derajat, yaitu bulging, prostusi, ekstrusi, dan sequestrasi. Penyakit HNP tidak hanya terjadi pada satu atau dua individu saja; data statistik mengindikasikan bahwa prevalensi HNP cukup tinggi di masyarakat (Munir, 2015).

Hernia Nukleus Pulposus (HNP) memengaruhi sekitar 1-2% dari populasi dunia. Kejadian HNP dapat ditemukan pada semua level vertebra, dari vertebra servikal hingga vertebra lumbar. Tingkat lumbar pada tulang belakang merupakan lokasi paling sering terjadinya HNP, dengan persentase mencapai 80%, sementara 20% kasus lainnya berlokasi di area vertebra yang berbeda (Wang *et al*., 2019). Di negara seperti Finlandia dan

Italia, diperkirakan 1-3% populasi mengalami gejala herniasi diskus di area lumbar. Tingkat kejadian tertinggi HNP dilaporkan sebagai 5 dari 20 individu yang mengalami nyeri punggung bawah per 100 orang dewasa setiap tahunnya, dengan rasio penderita pria terhadap wanita adalah 2:1 (Dwi, *et al*., 2020). HNP umumnya ditemukan pada individu berusia 30 hingga 50 tahun. Diketahui bahwa sekitar 95% orang yang berada di kisaran umur 25 hingga 55 tahun berisiko mengalami herniasi diskus, khususnya di tingkat L4-L5 atau L5-S1. Meskipun begitu, kondisi diskus ini hanya menjadi faktor dominan dalam menyebabkan nyeri punggung pada kurang dari lima persen kasus (Rusmayanti & Kuriawan, 2023). Sementara itu, prevalensi HNP di Indonesia diperkirakan berada di antara 7,6% dan 37% (Ikhsanawati, *et al*., 2015). Angka prevalensi yang tinggi ini didorong oleh berbagai faktor risiko yang mempengaruhi terjadinya HNP.

Faktor-faktor yang berkontribusi pada terjadinya HNP termasuk usia, kebiasaan merokok, peningkatan tekanan kronis pada diskus, postur tubuh yang buruk, obesitas, dan cidera trauma. Usia menjadi faktor yang paling umum terjadi terutama pada rentang usia 30 hingga 50 tahun ketika nukleus pulposus masih dalam keadaan gelatinous. Merokok juga diketahui meningkatkan risiko HNP dengan mengurangi oksigenasi dan suplai nutrisi ke nukleus pulposus. Nikotin dalam rokok dapat menghambat aliran darah pada vertebral dan mempengaruhi metabolisme diskus, sehingga membuatnya lebih rentan terhadap stres fisik (Fatmasari, 2016). HNP seringkali menimbulkan nyeri pada penderitanya.

Rasa sakit yang timbul akibat HNP sering kali persisten, tidak tajam, dan intensitasnya fluktuatif, dipicu oleh vertebra lumbal yang juga dapat merambat sampai ke wilayah bokong (Tanderi *et al*., 2017). Berbagai teknik dapat digunakan untuk mengukur derajat nyeri, termasuk *Visual Analogue Scale* (VAS), *Verbal Rating Scale* (VRS), *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS), atau teknik evaluasi lainnya. VAS sering dipilih karena kemudahannya dan kepraktisannya dalam pemahaman. VAS merupakan teknik evaluasi yang sering diaplikasikan untuk mengukur intensitas nyeri. Skala ini, yang linear dalam

bentuknya, memungkinkan visualisasi intuitif dari tingkat nyeri yang dialami oleh pasien. Dalam skala ini, gradasi nyeri ditampilkan pada sebuah garis dengan panjang 10 cm, dimana setiap sentimeter mungkin ditandai atau tidak (Faiz, 2014). Selanjutnya, dalam melakukan penilaian terhadap HNP Lumbal, penggunaan teknik radiologi yang efisien adalah esensial.

Untuk evaluasi HNP, terdapat berbagai metode radiologi yang dapat diaplikasikan, antara lain adalah penggunaan foto polos, myelografi, diskografi, CT Scan, serta MRI. MRI terbukti sebagai metode radiologi terbaik dalam mendeteksi HNP dengan tingkat sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi mencapai 96%. Keunggulan MRI terletak pada kapasitasnya untuk mengidentifikasi perubahan pada jaringan lunak, seperti otot, tendon, dan ligamen, termasuk juga edema di area sekitar HNP (Rostini, 2014).

Dengan mempertimbangkan latar belakang penelitian ini, peneliti melakukan penelitian yang berjudul "Hubungan Derajat Nyeri Dengan Derajat HNP Lumbal Pada Pasien Di Rumah Sakit Abdul Moeloek Tahun 2023*".*

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah "Bagaimana hubungan derajat nyeri dengan derajat HNP Lumbal di Rumah Sakit Abdul Moeloek Tahun 2023 ?"

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan di Rumah Sakit Abdul Moeloek pada tahun 2023 bertujuan untuk mengkaji korelasi antara tingkat nyeri, yang diukur menggunakan skala VAS, dan tingkat HNP Lumbal.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian yang mengkaji korelasi antara derajat nyeri dengan derajat HNP Lumbal di Rumah Sakit Abdul Moeloek tahun 2023 ini memberikan kontribusi penting bagi beberapa pihak :

1. Temuan penelitian ini menyediakan data yang bermanfaat bagi masyarakat umum mengenai korelasi antara intensitas nyeri yang diukur melalui *Visual Analogue Scale* (VAS) dan tingkat keparahan HNP Lumbal.
2. Penelitian ini akan menjadi referensi penting bagi peneliti dan ilmu pengetahuan dalam mengembangkan penelitian-penelitian selanjutnya.
3. Untuk peneliti yang terlibat, pengetahuan yang diperoleh dari penelitian ini memberikan peluang belajar serta memperkaya wawasan yang signifikan dalam bidang ilmu pengetahuan.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

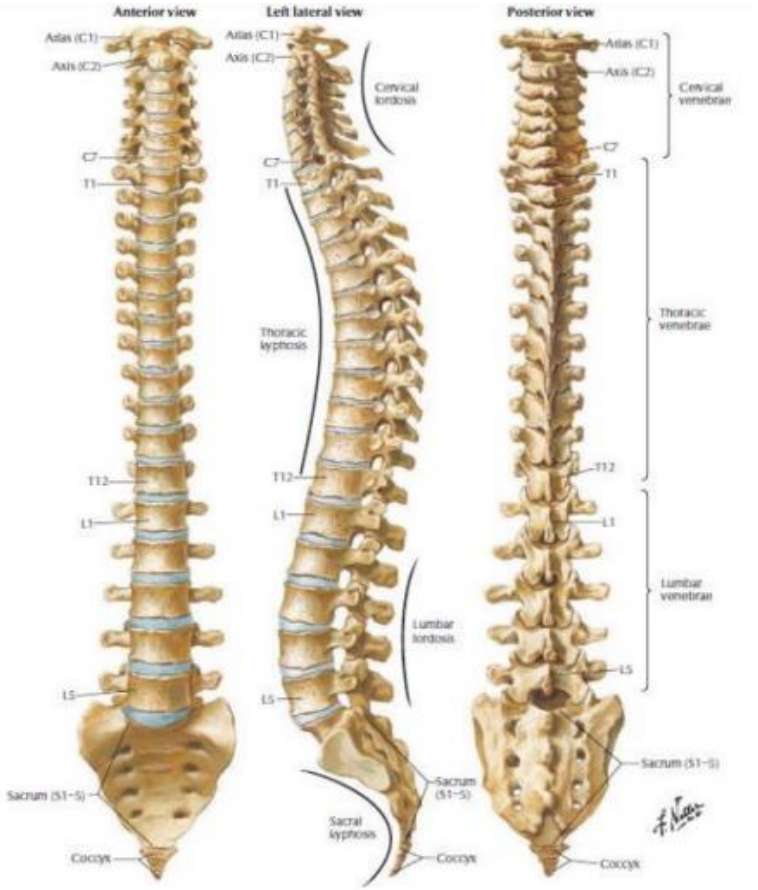
2.1. Anatomi dan Fisiologi

2.1.1 Columnae Vertebrae

Struktur *Collumnae Vertebrae*, yang meluas dari bagian bawah tengkorak hingga tulang ekor, mengandung komposisi beragam termasuk tulang, ligamen, otot, saraf, serta pembuluh darah dan meliputi area serviks, toraks, lumbar, serta panggul. Tujuan utamanya adalah untuk menyokong bagian tubuh atas dan melindungi pembuluh darah serta struktur saraf yang terintegrasi di dalamnya. Struktur tulang belakang manusia, yang meluas dari bagian bawah tengkorak sampai ke tulang ekor, terdiri dari serangkaian vertebra yang tersusun secara berurutan. Setiap vertebra memiliki sebuah lubang di bagian tengahnya, dikenal sebagai canalis vertebralis, yang membentuk struktur mirip terowongan panjang. Fungsi utama dari canalis vertebralis adalah untuk melindungi saraf serta pembuluh darah yang melintasi ruang ini dari potensi bahaya yang dapat merusaknya (Bogduk, 2016).

Tulang belakang manusia dibagi menjadi empat bagian utama, yang mencakup total 33 vertebra. Bagian ini meliputi segmen servikal dengan 7 vertebra, segmen torakal yang terdiri dari 12 vertebra, segmen lumbal dengan 5 vertebra, dan segmen sakrokoksigeal yang memiliki 9 vertebra. Diskus intervertebralis, yang terletak antara vertebra mulai dari vertebra servikal kedua (C2) sampai vertebra sakral pertama (S1), bertindak sebagai bantalan antara vertebra. Selain itu, ligamen yang berada di luar struktur tulang belakang berfungsi untuk

mempertahankan kohesi antar vertebra serta sebagai titik pemasangan untuk otot-otot punggung yang memfasilitasi gerakan tubuh. Fungsi koordinasi gerakan ini didukung oleh ligamen dan otot yang terkait dengan vertebra. Dari pandangan anterior atau posterior, vertebra tampak dalam formasi lurus. Peninjauan dari aspek lateral mengungkapkan bahwa segmen servikal menampilkan lordosis ringan, yang memposisikan kepala dalam keadaan sedikit terangkat. Kontras dengan ini, segmen torakal memperlihatkan lengkungan ringan ke arah posterior (kyphosis), sedangkan lordosis karakteristik juga hadir pada segmen lumbal (Bogduk, 2016).



Gambar 1 Tiga sudut pandang dari Columnae Vertebrae (Hansen, 2021)

a. *Columnae Vertebrae Cervical*

Vertebrae cervical berperan sebagai penopang dinamis bagi platform sensorik kepala, memungkinkan peningkatan atau penurunan

aktivitas alat sensorik seperti penglihatan, pendengaran, dan penciuman. Fungsi ini memerlukan vertebra leher yang tidak hanya bergerak dengan lincah tetapi juga kuat cukup untuk menopang berat kepala. Vertebra servikal, secara deskriptif dan fungsional, dibedakan menjadi tiga wilayah: wilayah suboksipital yang terfokus pada vertebra C1, wilayah transisi yang melibatkan vertebra C2, dan wilayah tipikal yang mencakup vertebra C3-C7. Setiap wilayah ini menunjukkan variasi signifikan dalam struktur dan kegunaannya (Bogduk, 2016).

b. Columnae Vertebrae Thoracal

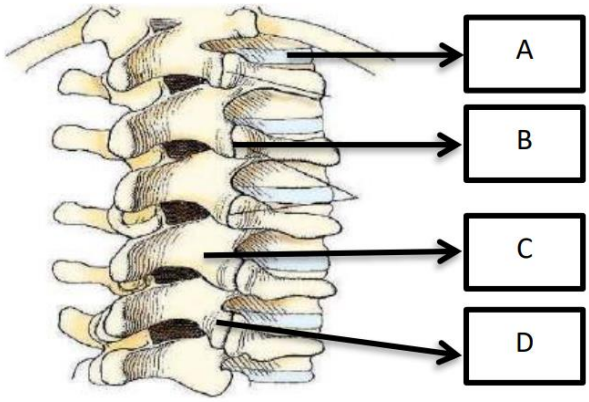
Vertebra thoracal ditandai oleh *corpus* vertebra yang berinteraksi dengan diskus intervertebralis dan ligamen longitudinal, serta komponen posterior yang berhubungan melalui sendi zygapophyseal. Ciri khas vertebra thorakal terletak pada kapasitasnya untuk mendukung tulang rusuk atau costa. Di tingkat thorakal, tempat tulang rusuk bertemu, yaitu kepala tulang rusuk, terhubung dengan diskus intervertebralis serta dengan demi-facet yang terletak di sisi tepi vertebra dan berhubungan dengan diskus. Sementara itu, tuberkulum artikular dari tulang rusuk melakukan artikulasi dengan prosesus transversus pada bagian atas vertebra di kedua sisi. Keunikan terjadi pada vertebra T1, T11, dan T12, di mana kepala tulang rusuk mengartikulasikan sepenuhnya dengan vertebra dengan nomor yang sesuai (Bogduk, 2016).

c. Columnae Vertebrae Lumbal

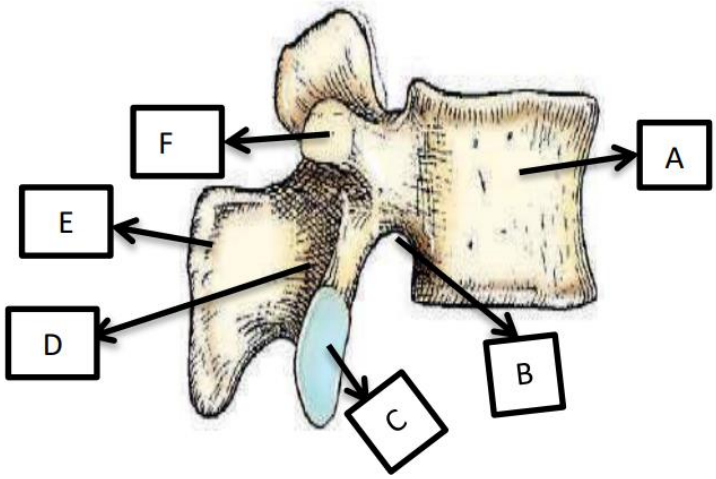
Columna Vertebrae lumbal merupakan bagian bawah dari rangkaian tulang belakang yang terdiri dari lima vertebral body dan empat diskus intervertebralis, dengan satu diskus terletak pada persimpangan thoracolumbar dan lumbosakral. Secara sagittal, daerah ini memiliki lordosis, yang membuatnya lebih rentan terhadap degenerasi karena menanggung beban mekanik yang lebih besar. Karena struktur dan karakteristiknya, bagian ini cenderung

mengalami degenerasi dengan lebih mudah dan cepat dari segi biomekanik (Suyasa & Ketut, 2018)

Columna Vertebrae lumbal terletak di bagian bawah tulang belakang, berada di antara columna *Vertebrae* thorakal dan columna *Vertebrae* sacrum. Karena menopang berat tubuh yang meningkat ke arah ujung bawah tulang belakang, *Columna Vertebrae lumbal* memiliki vertebral body yang lebih besar. Gambar di bawah ini menunjukkan anatomi *Columna Vertebrae lumbal* dalam pandangan oblique view dan lateral view (Moore, 2018)



Gambar 2 Gambaran anatomi *columna Vertebrae lumbal* dilihat secara *oblique* yang menunjukkan *diskus interVertebraelis* (a), *Zygapophyseal Joint* (b), *lamina* (c), dan *Inferior articular process* (d) (Long, *et al*, 2015)



Gambar 3 Gambaran anatomi *columna Vertebrae lumbal* dilihat secar *lateral* yang menunjukkan Body (a), *Inferior vertebral notch* (b), *Facet* (c), *Lamina* (d), *Spinosus process* (e), dan *Transverse process* (f). (Long, *et al*, 2015)

Columna Vertebrae lumbal terletak di bagian bawah dari struktur tulang belakang manusia. Ini terdiri dari lima segmen tulang belakang atau ruas, dengan empat diskus intervertebralis yang menyatukan tulang *Vertebrae*, dan satu diskus intervertebralis terletak pada persimpangan antara tulang torakolumbar dan tulang lumbosakral. Diskus intervertebralis berperan sebagai sendi yang menghubungkan satu tulang vertebra dengan yang lainnya dalam struktur tulang belakang (Suyasa & Ketut, 2018)

Di bagian *Columna Vertebrae lumbal*, terdapat struktur yang disebut transverse process. Transverse process ini terlihat menonjol ke bagian posterosuperior saat dilihat dari sisi lateral. Pada permukaan belakang dari transverse process, terdapat struktur kecil yang disebut accessory process. Accessory process ini berfungsi sebagai tempat melekatnya otot intertransversarii (Moore, 2018).

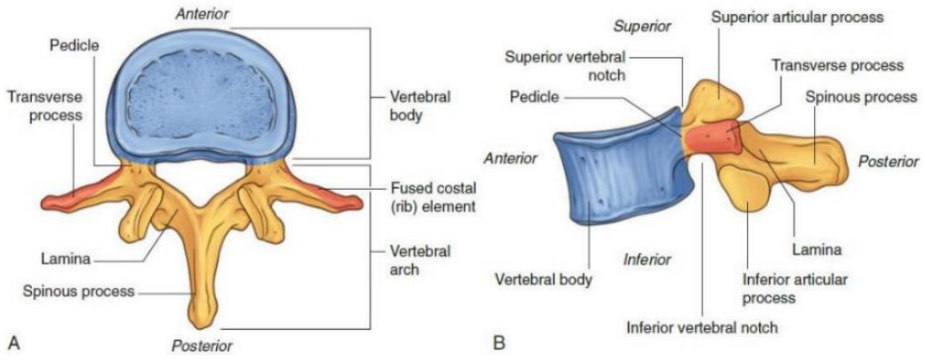
Struktur yang dikenal sebagai diskus intervertebralis berada di antara ruas-ruas tulang belakang di area columna *Vertebrae* lumbal. Diskus ini, yang merupakan bantalan dari tulang rawan, memiliki peranan penting dalam menjaga *Vertebrae* tetap pada posisinya dan memberikan dukungan. Selain itu, struktur ini juga memberikan kemampuan fleksibilitas kepada tulang belakang yang memungkinkan adanya gerakan serta adaptasi terhadap perubahan posisi tubuh (Wahyuningsih *et al*., 2017).

2.1.2 Corpus Vertebrae

Bagian *corpus Vertebrae* yang utama terletak pada posisi anterior dari vertebra, memiliki fungsi vital dalam menahan beban rangka manusia. Setiap unit dari *corpus Vertebrae* ini dirancang sedemikian rupa untuk memberikan kekuatan optimal sambil mengurangi jumlah massa tulang yang digunakan. Diskus intervertebralis yang terbuat dari fibrokartilago menghubungkan tiap *corpus Vertebrae*, yang bersama-sama membentuk struktur kolom atau pilar yang elastis, mampu mendukung

beban dari tubuh dan kepala. Lebih lanjut, struktur *corpus Vertebrae* ini juga dirancang untuk dapat menahan beban tambahan yang dihasilkan dari kontraksi otot-otot aksial serta proksimal pada ekstremitas (Drake, 2020).

Tubuh manusia memiliki struktur tulang yang beragam tergantung pada seberapa sering area tersebut bergerak. Misalnya, pedikel di bagian cervical tengah dan lumbar atas memiliki kepadatan tulang yang lebih tinggi dibandingkan dengan area toraks, yang relatif lebih sedikit melakukan gerakan. Setiap bagian dari collumna vertebra menunjukkan karakteristik yang berbeda, dimana *corpus* vertebra secara khusus menonjol dengan bentuk silindris yang merupakan ciri khasnya. Peningkatan beban bertahap pada setiap vertebra dari C2 sampai L3 mungkin menjelaskan mengapa diameter transversal *corpus* vertebra cenderung membesar. Meskipun ada variasi dalam ukuran antara dua vertebra terakhir di wilayah pinggang (lumbal), umumnya, dimensi tersebut menurun dari segmen sakral pertama hingga ujung bawah os coccygeus (Drake, 2020).



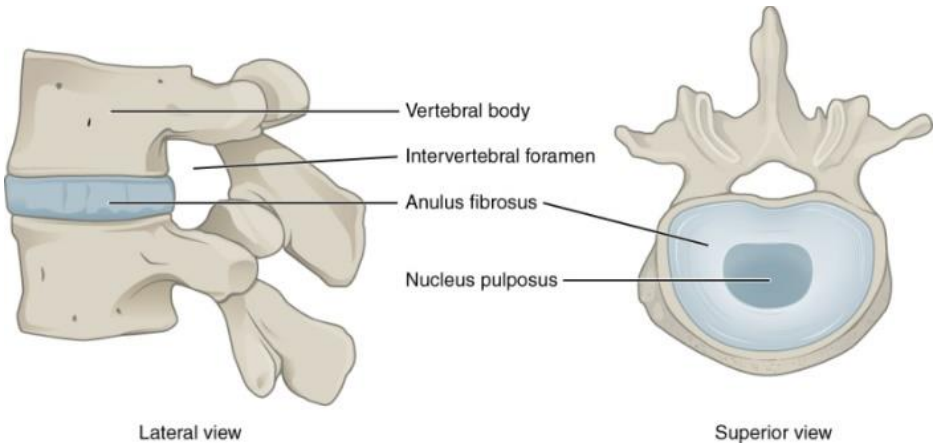
Gambar 4 *Anatomi Corpus Vertebrae* (Drake, 2020)

2.1.3 Discus Intervertebralis

Diskus intervertebralis merupakan bagian penting dari struktur tulang belakang manusia, terdiri dari tiga bagian utama: nukleus pulposus (NP), annulus fibrosis (AF), dan cartilaginous endplates (CEP). NP, yang berbentuk gel, memberikan fleksibilitas dan kekuatan mekanik

pada tulang belakang dengan kandungan utama air dan kolagen tipe II, serta proteoglikan dan sel-sel mirip kartilago. AF, yang mengelilingi NP, terbuat dari jaringan kolagen yang memberikan dukungan struktural dan menjaga bentuk disc. CEP, yang terletak di antara ujung tulang belakang dan NP, terdiri dari kartilago hialin yang berperan sebagai penghalang mekanis dan mendukung transportasi nutrisi ke disc. Ketiga komponen ini bekerja sama untuk memberikan dukungan, fleksibilitas, dan kekuatan pada tulang belakang manusia (Nedresky *et al*., 2023).

Susunan nukleus pulposus memungkinkannya berperan penting dalam fleksibilitas dan stabilitas tulang belakang. Komposisinya mencakup air, kolagen tipe II, sel yang mirip kondrosit, dan proteoglikan, terutama glikosaminoglikan tersulfasi. Kombinasi ini memberikan sifat elastis pada nukleus pulposus, memungkinkannya fleksibel di bawah tekanan dan mampu menahan kompresi. Kandungan tinggi glikosaminoglikan tersulfasi memberikan muatan padat pada nukleus pulposus, yang memungkinkannya menyerap air dan membengkak, sehingga memiliki sifat padat dan cair yang berguna dalam situasi mekanis. Konsistensi mekanis yang mirip agar-agar ini memungkinkan nukleus pulposus untuk menyerap tekanan pada tulang belakang dan mendistribusikannya kembali ke annulus fibrosis dan cartilaginous endplatea (Chen, 2017).



Gambar 5 *Discus InterVertebrae* (Nedresky *et al.,* 2023)

2.1.3.1 Vaskularisasi dan Persarafan Discus Intervertebralis

Nukleus pulposus memiliki sirkulasi darah yang terbatas karena sel-selnya mengekspresikan ligan Fas, yang menginduksi apoptosis pada sel-sel endotel vaskular, yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan pembuluh darah. Selain itu, selama fase perkembangan, beberapa faktor yang dilepaskan oleh sel notokorda dapat menghambat faktor pertumbuhan endotel vaskular (VEGF). Namun, pasokan nutrisi ke nukleus pulposus terutama diperoleh dari pembuluh darah yang terletak di ligamen longitudinal yang berdekatan dengan cakram dan di pelat ujung tulang rawan (CEP). Sebagian besar zat gizi yang dibutuhkan oleh diskus intervertebralis diserap melalui CEP atau melalui suplai darah di annulus fibrosis bagian luar (Chen *et al*., 2017).

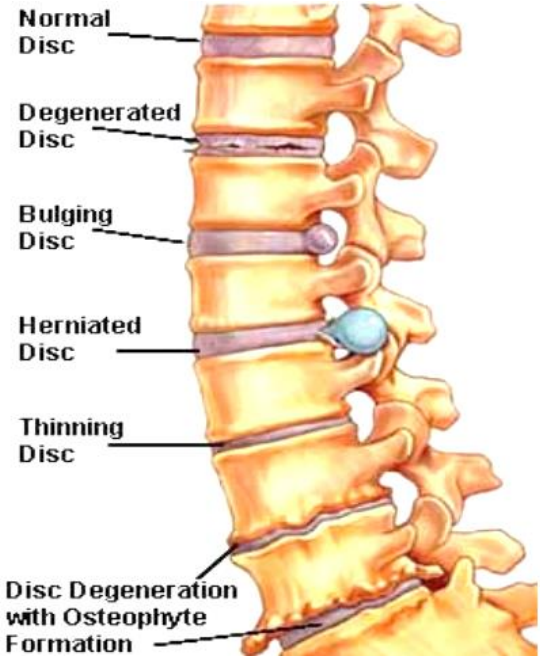
Saraf sinuvertebralis dan rami communicantes abu-abu merupakan saraf penting yang memberikan persarafan pada diskus intervertebralis dan nukleus pulposus. Kedua saraf ini termasuk dalam sistem saraf simpatis dan tidak hanya mempersarafi diskus intervertebralis, tetapi juga bagian ventral dura mater serta ligamen longitudinal anterior dan posterior (Chen *et al.*, 2017).

2.2. *Hernia Nukleus Pulposus* (HNP)

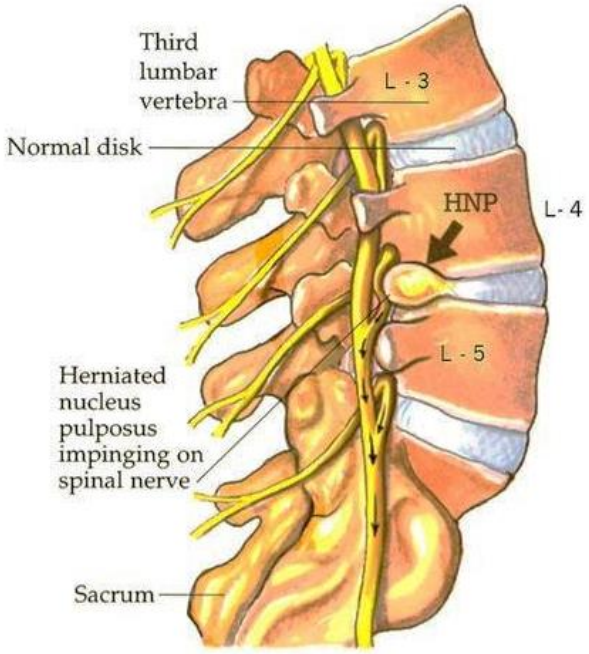
2.2.1 Definisi HNP

Hernia Nukleus Pulposus (HNP) lumbal terjadi ketika diskus intervertebralis berpindah dari posisi normalnya di ruang antar vertebra. Fenomena ini bisa memicu berbagai gejala, termasuk nyeri, kelemahan, mati rasa, dan rasa kesemutan yang mengikuti pola distribusi myotomal atau dermatomal (Latka *et al*., 2016). Kondisi HNP muncul akibat adanya tekanan pada bagian posterior atau lateral dari bantalan lunak antara vertebra, yang dikenal sebagai nukleus pulposus atau diskus

intervertebralis. Tekanan ini bisa menyebabkan ruptur nukleus pulposus yang selanjutnya menonjol melewati lapisan anulus fibrosus ke dalam kanal spinal. Akibatnya, terjadi penekanan pada akar saraf spinal, yang bisa memperburuk derajat nyeri dan derajat HNP Lumbal (Leksana, 2013).



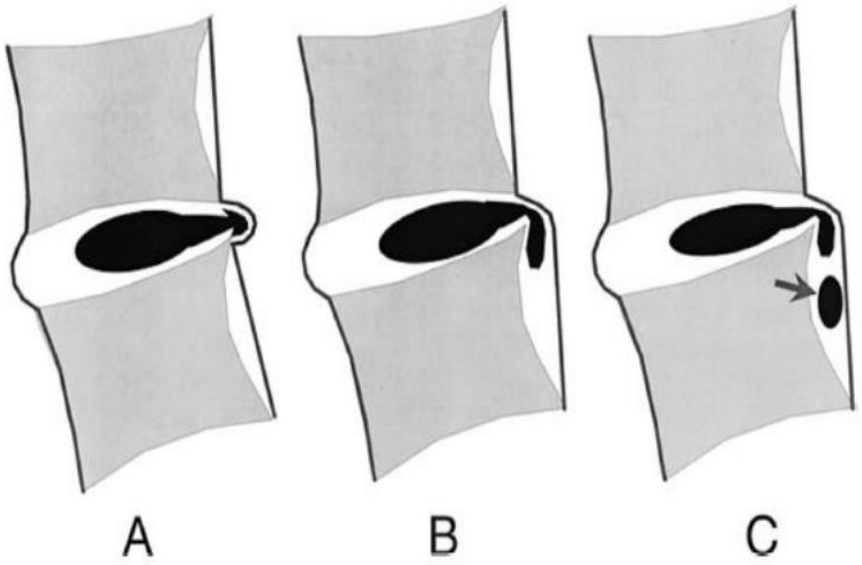
Gambar 6 *Examples of* Disc *Problem* (Pratami, 2015)



Gambar 7 HNP *Impinging on Spinal Nerve* (Pratami, 2015)

2.2.3 Patofisiologi HNP

Komponen utama diskus intervertebralis meliputi anulus fibrosus (AF) yang terletak di bagian luar dan nukleus pulposus (NP) yang posisinya berada di dalam. Anulus fibrosus memiliki peran kunci dalam mempertahankan posisi nukleus pulposus agar tetap berada di pusat diskus, dengan kandungan proteoglikan yang relatif rendah, sekitar 70% dari total berat keringnya. Serat kolagen tipe I, yang tersusun secara konsentris, mendominasi komposisi AF. Sebaliknya, nukleus pulposus merupakan pusat penting untuk sekresi kolagen, dan mengandung konsentrasi tinggi proteoglikan yang berkontribusi pada kemampuan retensi air. Fungsi ini membantu menciptakan tekanan hidrostatik yang esensial untuk menopang beban aksial yang diterima oleh tulang belakang. Kolagen tipe II merupakan komponen mayor dalam NP, membentuk sekitar 20% dari berat keringnya. Dalam kasus hernia nucleus pulposus (HNP), penyebab penyempitan sac thecal bisa jadi karena diskus yang menjorok masih dalam kondisi annulus fibrosus (AF) yang tidak terganggu, terdorongnya nucleus pulposus (NP) melewati AF yang tetap terhubung dengan area diskus, atau kehilangan hubungan total dengan area diskus yang menghasilkan sequester dari fragmen yang terlepas. Beberapa transformasi biologis yang terjadi pada diskus intervertebralis dipercaya sebagai faktor yang memicu munculnya HNP, termasuk berkurangnya kemampuan mempertahankan air dalam NP, meningkatnya proporsi kolagen tipe I dalam NP dan bagian dalam AF, kerusakan kolagen serta matriks ekstraseluler (ECM), serta meningkatnya aktivitas sistem penguraian yang mencakup apoptosis, peningkatan ekspresi matriks metalloproteinase (MMP), dan aktivasi jalur inflamasi (Amin *et al*., 2017).



Gambar 8 Gambaran skematik yang menunjukkan protrusi (A), ekstrusi (B), dan sequestrasi pada proses timbulnya HNP (Schroeder, *et al.*, 2016)

2.2.4 Faktor Resiko HNP

Faktor-faktor risiko yang berkontribusi pada terjadinya Hernia Nucleus Pulposus (HNP) antara lain usia, kebiasaan merokok, peningkatan kronis dalam tekanan pada diskus, postur tubuh yang buruk, obesitas, dan cidera trauma. Di kalangan umur antara tiga hingga lima dekade kehidupan, prevalensi Hernia Nucleus Pulposus (HNP) lebih sering terjadi, terutama pada individu berusia 30 hingga 50 tahun, dimana pada periode tersebut nukleus pulposus masih mempertahankan sifat gelatinnya. Kebiasaan mengonsumsi tembakau diketahui memperbesar kemungkinan terjadinya HNP karena peranannya dalam mengurangi oksigenasi serta nutrisi yang sampai ke nukleus pulposus. Nikotin yang terkandung dalam produk tembakau berkontribusi pada penurunan perfusi darah ke vertebra, yang pada gilirannya mengganggu fungsi metabolik diskus intervertebral, meningkatkan kerentanan diskus terhadap cedera mekanis (Fatmasari, 2016). Peningkatan kronis dalam tekanan pada diskus, seperti akibat batuk kronis, duduk tanpa dukungan pada bagian lumbar, atau mengangkat beban yang berat, juga dapat meningkatkan risiko terjadinya HNP. Postur yang tidak tepat dan mekanika tubuh yang tidak efisien dapat memberikan tekanan pada

tulang belakang lumbar serta mempengaruhi cara berat badan tersebar. Menurut penelitian, obesitas menjadi salah satu faktor risiko utama. Keberadaan berat badan yang berlebih dapat mengakibatkan peningkatan beban pada tulang belakang dan diskus, yang berpotensi meningkatkan risiko herniasi pada diskus lumbalis. Menurut Purnamasari, sebagian besar pasien yang menderita nyeri punggung bawah (LBP) di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto tergolong dalam golongan obesitas (Fatmasari, 2016). Kecelakaan seperti bermain olahraga, tabrakan mobil, atau terjatuh merupakan beberapa faktor yang dapat memicu Herniasi Nukleus Pulposus (HNP). Trauma fisik ini dapat menimbulkan kerusakan pada tendon, ligamen, atau otot yang berujung pada nyeri di area lumbar. Selain itu, trauma tersebut dapat mengakibatkan kerusakan pada tulang belakang sehingga memungkinkan terjadinya ruptur atau herniasi pada diskus intervertebral yang menimbulkan tekanan pada akar saraf di dalam sumsum tulang belakang (Fatmasari, 2016).

2.2.5 Manifestasi Klinis HNP

Manifestasi klinis HNP Lumbal dapat berbeda-beda, tergantung pada tingkat keparahannya dan saraf yang terpengaruh. Dalam beberapa kasus awal, HNP Lumbal mungkin tidak menyebabkan manifestasi yang signifikan. Akan tetapi, manifestasi klinis umumnya akan terlihat ketika nukleus pulposus memberikan tekanan pada saraf yang berdekatan. Iskialgia, yang diakui sebagai nyeri yang menyebar sepanjang saraf spinal, adalah salah satu tanda yang sering ditemui. Nyeri ini seringkali bersifat tajam, terbakar, dan berdenyut, dan bisa terasa hingga ke bawah lutut. Ketika saraf sensoris terpengaruh, gejala tambahan seperti kesemutan atau mati rasa sesuai dengan jalur dermatomnya dapat terjadi. Jika saraf yang terkena adalah conus atau cauda equina, gejala seperti gangguan buang air kecil dan besar, serta disfungsi seksual, bisa muncul. Nyeri radikuler yang sesuai dengan

distribusi dermatom dan kelemahan pada otot yang berhubungan dengan miotom yang terpengaruh (Nasikhatussoraya, 2016).

Sebagian besar kasus Hernia Nucleus Pulposus (HNP) Lumbal teridentifikasi pada diskus antara vertebra lumbal keempat dan kelima (L4-L5) serta antara vertebra lumbal kelima dan sakrum pertama (L5-S1). Kondisi ini berpotensi memicu kompresi pada saraf L4, L5, dan S1. Akibat kompresi ini, terjadi nyeri lokal pada area lumbar bawah serta nyeri radikular yang merambat ke ekstremitas bawah. Nyeri tersebut biasanya terasa pada bagian belakang paha hingga ke kaki. Selain itu, gangguan ini dapat mengurangi kemampuan dorsofleksi plantar dan ekstensi ibu jari kaki, serta menyebabkan pelemahan pada otot kuadrisep. Selanjutnya, keadaan ini dapat menyebabkan penurunan refleks tendon Achilles dan patella. Hal ini dapat berujung pada disabilitas fungsional, manifestasinya meliputi kesulitan dalam melaksanakan aktivitas sehari-hari seperti berjalan, duduk, bangkit dari posisi duduk, dan mengangkat barang. Hernia Nucleus Pulposus (HNP) di area lumbal tidak sekadar menyebabkan ketidaknyamanan melalui nyeri lokal dan radikular, namun juga mempengaruhi kemampuan fungsional yang esensial untuk kegiatan sehari-hari (Donnally & Dulebohn, 2017).

2.2.6 Diagnosis HNP

2.2.6.1 *Anamnesis*

Diagnosis kasus HNP Lumbal dapat ditetapkan dengan melaksanakan anamnesis, melakukan inspeksi fisik, serta memanfaatkan pemeriksaan penunjang. Penggalian informasi riwayat kesehatan menjadi krusial untuk mengidentifikasi gejala terkait HNP, termasuk nyeri radikuler dan nyeri di bagian bawah punggung. Kondisi ini juga seringkali diikuti oleh anomali sensorik yang mencakup area distribusi akar saraf lumbosakral serta kelemahan yang berdampak pada area yang

sama. Selain itu, pembatasan pada fleksi batang tubuh, peningkatan derajat nyeri ketika melakukan aktivitas yang meningkatkan tekanan intra-abdominal seperti mengejan, batuk, dan bersin, serta peningkatan derajat nyeri dalam posisi duduk atau ketika tekanan diaplikasikan pada akar saraf merupakan aspek penting yang perlu ditanyakan selama pengumpulan data medis. Dalam penilaian kondisi pasien, sangat penting untuk memahami kualitas derajat nyeri serta pengaruhnya terhadap aktivitas sehari-hari pasien. Apabila terdapat riwayat trauma atau luka, pertanyaan tentang bagaimana cedera itu terjadi menjadi esensial. Selain itu, informasi mengenai perawatan medis yang telah diterima sebelumnya, kehadiran inkontinensia urin atau feses, gejala anestesi sadel, riwayat penyakit keganasan, kondisi inflamasi, infeksi sistemik, status imunosupresi, dan penggunaan obat-obatan harus diidentifikasi. Penting juga untuk menelusuri adanya tanda-tanda peringatan dini atau 'red flag' yang mungkin menunjukkan keberadaan infeksi, penyakit inflamasi, atau keganasan, termasuk gejala seperti demam, keringat di malam hari, penurunan berat badan yang tidak terjelaskan, kehilangan selera makan, derajat nyeri yang sangat tinggi, dan nyeri saat tekan pada area vertebral tubuh, yang semua ini memerlukan investigasi lebih dalam (Rusmayanti & Kuriawan, 2023).

2.2.6.2 Pemeriksaan Fisik

Kelompok Kerja Pengembangan Pedoman Berbasis Bukti untuk HNP dengan Radiculopathy dari North American Spine Society (NASS) menyarankan beberapa metode untuk diagnosis klinis HNP. Metode-metode tersebut termasuk pemeriksaan manual otot, tes sensorik, dan uji Straight Leg Raise (SLR) dalam posisi terlentang, termasuk variasi crossed

leg, yang dianggap sebagai standar utama. Metode diagnostik lain seperti tes impuls batuk, tes hiperekstensi, tes regangan saraf femoralis, pengukuran rentang gerak lumbal, serta keberadaan refleks ternyata tidak memberikan kontribusi yang signifikan dalam konteks klinis (Amin, *et al.,* 2017). Sebuah studi terkini menunjukkan bahwa kombinasi pemeriksaan SLR awal bersama dengan keberadaan tiga dari empat simptom berikut yang berkaitan dengan distribusi akar saraf cukup untuk diagnosis klinis HNP lumbal disertai radikulopati. Simptom-simptom tersebut meliputi nyeri dermatomal, gangguan sensorik, kekurangan refleks, dan kelemahan motorik. Dalam melakukan uji SLR, subjek berada dalam posisi berbaring terlentang, dengan kaki lurus, pergelangan kaki terfleksi secara dorsif, dan cervical spine (tulang leher) dalam keadaan fleksi. Dalam konteks medis, penarikan akar saraf yang menyebabkan kompresi sering kali memicu radikulopati. Kondisi ini secara khas memunculkan hilangnya sensasi yang mengikuti pola dermatomal. Seorang dokter mungkin akan mengangkat ekstremitas bawah pasien hingga mencapai sudut 90 derajat dari meja operasi, sebuah prosedur yang bisa memicu derajat nyeri radikuler (Benzakour *et al.*, 2019).

Herniasi diskus pada posisi lateral atau parasentral seringkali berdampak pada akar saraf secara transversal. Contohnya, pada tingkat L4-L5, herniasi lateral bisa menimbulkan radikulopati di akar saraf L4. Jika herniasi tersebut berada pada posisi lateral yang sangat ekstrem, pengaruhnya biasanya terhadap akar saraf yang keluar langsung dari posisi tersebut. Sebagai ilustrasi, herniasi lateral yang sangat ekstrem di tingkat L4-L5 bisa menginduksi radikulopati pada akar saraf L4 (Luchtmann & Firsching, 2016).

Refleks kremaster pada pria merupakan penilaian yang digunakan untuk memeriksa keluarnya akar saraf L1 melalui foramina L1-L2. Herniasi diskus yang mengkompresi akar saraf ini bisa memicu rasa nyeri dan hilangnya sensasi sensorik di zona inguinal, walaupun kelemahan pada fleksi pinggul umumnya tidak sering terjadi. Selanjutnya, akar saraf L2 dan L3 muncul dari foramina L2-L3 dan L3-L4 secara berurutan. Dengan adanya kompresi, gejala-gejala seperti memburuk saat individu bersin, batuk, atau ketika memanjangkan kaki dapat terjadi. Di sisi lain, akar saraf L4 yang keluar melalui foramina L4-L5 dievaluasi melalui refleks patela. Kondisi kompresi akar saraf oleh herniasi diskus di lokasi ini biasanya menghasilkan nyeri punggung yang menyebar ke bagian anterior paha. Ini juga sering disertai dengan hilangnya sensasi sensorik, kelemahan dalam fleksi dan adduksi panggul, ekstensi lutut yang lemah, serta penurunan dalam refleks patela. Kompresi akar saraf di foramina L5-S1 yang disebabkan oleh herniasi diskus sering mengakibatkan nyeri yang menjalar dari punggung bawah ke pantat, paha, betis, hingga jempol kaki. Kehilangan sensorik mungkin terjadi pada bagian luar kaki, dan kelemahan dapat terlihat dalam beberapa gerakan seperti abduksi panggul, fleksi lutut, dan dorsofleksi kaki. Pada sisi lain, akar saraf S1, yang muncul di foramina S1-S2, dapat diidentifikasi melalui evaluasi refleks Achilles. Kondisi ini dapat mempengaruhi derajat nyeri serta derajat HNP Lumbal yang dialami oleh pasien. Kompresi pada akar saraf oleh herniasi diskus dapat menyebabkan nyeri yang menjalar ke area sakral, punggung bokong, dan betis, serta kelemahan pada berbagai gerakan, seperti plantar fleksi kaki dan ekstensi pinggul. Kelemahan pada plantar fleksi kaki dapat menyebabkan kesulitan berjalan di atas tumit. Selain itu, kompresi pada akar saraf S1 juga dapat menyebabkan

disfungsi seksual, inkontinensia urin dan feses, serta gangguan sensorik di sepanjang betis dan kaki (Luchtmann & Firsching, 2016).

2.2.6.3 Pemeriksaan Penunjang

Radiografi merupakan pilihan utama dalam pencitraan pasien dengan nyeri punggung bawah yang tidak disertai gangguan neurologis selama beberapa minggu (6-12 minggu). Analisis radiografi umumnya menggambarkan perspektif anteroposterior (AP) dan lateral, yang mungkin juga termasuk perspektif fleksi dan ekstensi untuk menilai stabilitas struktur tulang belakang. Kondisi seperti skoliosis yang kompensatoris, pengurangan ruang antar vertebra, dan pembentukan osteofit traksi menunjukkan kemungkinan herniasi diskus lumbal. Dalam menilai pasien yang mengalami gejala skiatika, Magnetic Resonance Imaging (MRI) merupakan metode yang paling sering digunakan, dengan tingkat keberhasilan diagnostik mencapai sekitar 97% (Schroeder *et al*., 2016).

Meskipun demikian, penggunaan MRI pada pasien yang diduga mengalami herniasi diskus akut tanpa gejala neurologis masih menjadi perdebatan. Hal ini dikarenakan mayoritas pasien menunjukkan perbaikan setelah menjalani beberapa minggu terapi fisik dan medikasi, tanpa memerlukan prosedur pencitraan. Dengan demikian, keputusan untuk melakukan pemeriksaan MRI sebaiknya berdasarkan anamnesis dan hasil pemeriksaan klinis yang mendukung diagnosis herniasi lumbal dengan radikulopati. Dalam kondisi di mana MRI tidak bisa dijalankan oleh pasien, atau ketika fasilitas MRI tidak tersedia, beberapa metode lain seperti CT scan, myelography, atau CT myelography bisa dipertimbangkan sebagai opsi pengganti. Metode-metode ini membutuhkan keahlian khusus dari radiolog yang terlatih karena bersifat lebih invasif. Risiko yang

mungkin timbul dari penggunaan teknik-teknik tersebut antara lain adalah munculnya rasa sakit di kepala pasca prosedur, terpaparnya pasien pada radiasi, serta potensi terjadinya meningitis. Metode alternatif ini seringkali dipilih untuk pasien dengan kondisi tertentu, seperti mereka yang memiliki alat pacu jantung atau mengalami klaustrofobia. Keputusan untuk menggunakan tes pencitraan alternatif harus didasarkan pada pertimbangan klinis dan kebutuhan spesifik pasien *(*Schroeder *et al., 2016)*

Gambar 9 *MRI Lumbal Bulging Disc, HNP* (Gandi, 2023)

2.2.7 Penatalaksanaan HNP

Pendekatan terapi dalam mengatasi *Hernia Nukleus Pulposus* (HNP) terbagi menjadi dua kategori utama: operatif dan non-operatif. Dalam kondisi tertentu, intervensi operatif menjadi keharusan, terutama ketika pasien mengalami defisit motorik yang serius, baik yang bersifat

mendadak maupun yang meningkat secara progresif. Situasi lain yang membutuhkan tindakan operasi dengan segera adalah ketika fungsi kandung kemih atau usus pasien terganggu, kondisi ini dikategorikan sebagai keadaan darurat. Terkadang, operasi mendesak juga dipertimbangkan untuk pasien yang mengalami derajat nyeri yang tidak dapat diatasi dengan pemberian obat analgesik yang cukup. Akan tetapi, dalam situasi di mana durasi paresis tidak jelas, intervensi bedah awal umumnya tidak direkomendasikan. Hal ini dikarenakan tidak terdapat bukti yang menunjukkan peningkatan kondisi paresis pasca operasi dalam kondisi tersebut. Karena itu, opsi perawatan non-bedah perlu dipertimbangkan bagi pasien yang tidak menunjukkan defisit neurologis (Rusmayanti & Kuriawan, 2023).

2.2.7.1 Tatalaksana Non-Operatif

Pendekatan pertama dalam pengobatan herniasi lumbal adalah perawatan non-operatif yang bertujuan utamanya untuk mengurangi rasa sakit. Beberapa langkah yang dapat diambil yakni :

- **Modifikasi aktifitas**

  Melalui penyesuaian kegiatan sehari-hari, pasien diberikan kesempatan untuk melanjutkan aktivitas rutin mereka dengan tingkat ketidaknyamanan yang masih dapat diterima, sehingga tidak menyebabkan peningkatan tekanan atau memperparah kondisi nyeri yang dirasakan (Amin *et al.*, 2017).

- **Pengobatan farmakologis**

  Pengobatan farmakologis dapat melibatkan pemberian berbagai jenis obat, termasuk antiinflamasi non-steroid (NSAID), opioid, steroid yang diminum melalui mulut, relaksan otot, dan antispasmodik seperti baclofen atau cyclobenzaprine (Benzakour *et al.*, 2019).

- **Terapi fisik**

  Selama empat minggu pertama gejala, kegiatan fisik termasuk latihan teratur dapat berkontribusi signifikan terhadap peningkatan kesehatan dan menghindari kelemahan yang bisa muncul dari inaktivitas. Untuk menghindari peningkatan ketegangan pada area yang terdampak, disarankan agar latihan dilakukan dengan intensitas yang ringan, meliputi aktivitas seperti berenang, berjalan kaki, dan mengayuh sepeda. Pendekatan terapeutik ini dianggap efektif bagi individu yang mengalami herniasi lumbal pada tingkat yang tidak terlalu parah dan termasuk radikulopati (Berry *et al.*, 2019).

- **Manipulasi Spinal**

  Intervensi manipulasi spinal yang dijalankan oleh terapis fisioterapi yang kompeten dapat berperan penting dalam menurunkan derajat nyeri pada individu dengan keluhan nyeri punggung dan radikulopati (Munir, *et al.*, 2020).

- **Injeksi Steroid Epidural**

  Terapi menggunakan injeksi steroid epidural menunjukkan keefektifan yang lebih tinggi dibandingkan metode lain seperti suntikan intradiscal, diskektomi perkutan, traksi, terapi fisik atau latihan, terapi frekuensi radio, dan kemonukleolisis, dalam aspek respon umum dan pemulihan derajat HNP Lumbal (Munir, *et al.*, 2020).

2.2.7.2. Tatalaksana Operatif

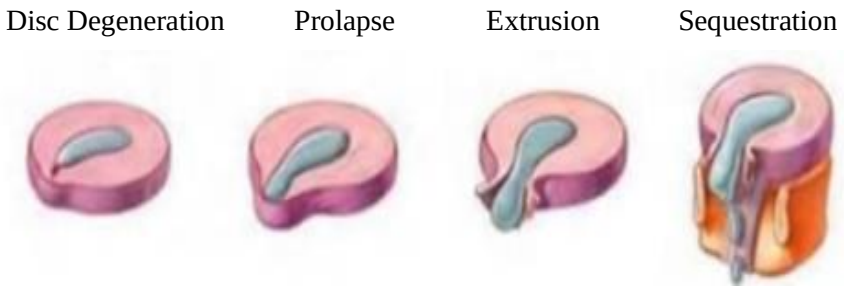
Prosedur diskektomi lumbal secara absolut dianjurkan apabila terjadi gangguan fungsi kandung kemih atau kelemahan otot yang meningkat seiring waktu, yang berhubungan dengan sindrom cauda equina. Meskipun demikian, ada beragam pertimbangan relatif yang dapat mempengaruhi keputusan

bedah antara dokter bedah dan pasien. Penilaian atas tingkat derajat nyeri dan/atau kecacatan, tidak berhasilnya metode pengobatan konservatif, radikulopati yang menonjol dengan kehilangan fungsi neurologis, serta lama waktu keluhan berlangsung adalah beberapa faktor yang dianggap krusial dalam mengambil keputusan operasi. Pada umumnya, tindakan operasi disarankan untuk segera mengurangi nyeri dan kecacatan pada pasien yang tidak kunjung membaik meski telah menjalani periode pengobatan konservatif yang cukup. Pra-operasi, penting untuk mengidentifikasi patologi kompresi sesuai dengan manifestasi fisik pasien sebagai syarat awal. Beragam metode operasi tersedia, termasuk teknik bedah terbuka dan minimal invasif. Kelebihan dari metode bedah minimal invasif, seperti teknik endoskopi dan mikro bedah, meliputi durasi operasi yang lebih pendek, pengurangan jumlah kehilangan darah, dan tingkat komplikasi yang dapat dibandingkan dengan diskektomi terbuka. Namun, dalam hal hasil jangka panjang yang berfokus pada pasien, kedua pendekatan bedah tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Selanjutnya, efektivitas penggunaan diskus lumbal total sebagai pengganti belum dapat dikonfirmasi sebagai metode yang lebih menguntungkan dibandingkan dengan teknik bedah terbuka atau minimal invasif dalam kasus herniasi lumbal (Heider, 2017).

2.2.8 Derajat HNP

Derajat *Hernia Nukleus Pulposus* (HNP) dapat diidentifikasi melalui pemeriksaan radiologi, dengan MRI dianggap sebagai *gold standard* karena kemampuannya untuk menampilkan struktur kolumna vertebralis secara detail dan mengidentifikasi letak herniasi dengan jelas. Derajat HNP menurut herniasinya dapat dibagi menjadi empat stadium:

1. Bulging merupakan fase permulaan, di mana terlihat adanya penonjolan nukleus ke arah tertentu, tanpa terdapat kerusakan pada anulus fibrosus.
2. Pada fase protrusi, nukleus mengalami pergeseran namun masih tertahan dalam batas anulus fibrosus.
3. Fase ekstrusi terjadi ketika nukleus meninggalkan batasan anulus fibrosus dan berlokasi di bawah ligamentum longitudinal posterior.
4. Sequestrasi, yang merupakan fase akhir, dicirikan oleh penembusan nukleus melalui ligamentum longitudinal posterior yang bisa mengakibatkan kompresi berat dan nyeri intensif (Purika, 2019).



Gambar 10 Derajat HNP (Munir, 2015)

2.3. Mekanisme Nyeri

Stres vertikal yang intensif pada kolumna vertebra berpotensi menyebabkan nukleus pulposus menonjol melewati anulus fibrosus. Ruptur atau kerusakan pada anulus fibrosus akibat regangan ekstrem bisa menghasilkan penonjolan materi diskus, yang selanjutnya menekan saraf di kolumna vertebralis. Hal ini dapat mengakibatkan nyeri yang sangat hebat, terutama sebagai nyeri radikular atau sciatica, serta nyeri lokal di area punggung bawah. Sciatica, yang sering disebut ischialgia, dicirikan oleh rasa sakit yang berasal dari pinggang dan merambat ke bawah melalui belakang kaki. Rasa mati rasa dan kesemutan sering mengiringi kondisi ini, mengikuti lintasan saraf iskhiadikus (Nasikhatussoraya, 2016). Proses terjadinya nyeri pada HNP lumbosakral sangat kompleks dan belum dimengerti dengan lengkap. Beberapa teori yang sering dibahas oleh pakar mencakup interaksi antara tekanan mekanis, proses inflamasi, dan reaksi sistem kekebalan tubuh (Nasikhatussoraya, 2016).

1. Interaksi Kompresi Mekanis

   Sebelumnya, neuropati pada HNP lumbosakral dipercayai timbul akibat diskus intervertebralis yang memberi tekanan pada saraf iskhiadikus, menginduksi nyeri neuropatik. Penelitian terkini mengindikasikan bahwa keberadaan faktor kompresi mekanis dapat lebih signifikan dalam memicu defisit neurologis ketimbang derajat nyeri itu sendiri. Diperkirakan bahwa reaksi inflamasi dan respon imun memiliki peranan lebih krusial dalam proses penimbulan nyeri. Pembebasan tekanan terhadap saraf iskhiadikus diharapkan dapat mengurangi nyeri neuropatik tersebut.

2. Faktor Inflamasi

   Pengamatan histologis yang dilakukan menunjukkan keberadaan proses inflamasi di akar saraf posterior selama prosedur laminektomi. Temuan ini menegaskan bahwa inflamasi memiliki peran lebih signifikan dalam memicu nyeri radikuler dibandingkan dengan kompresi mekanis. Di dalam kasus HNP lumbosakral, nukleus pulposus diidentifikasi sebagai agen inflamasi utama. Dalam eksperimen yang dilakukan pada hewan, terdapat bukti bahwa nukleus pulposus memicu reaksi inflamasi pada saraf radiks. Reaksi ini dicirikan oleh demielinisasi, pengurangan suplai darah ke ganglia dorsalis, peningkatan tekanan endoneural, serta penurunan laju konduksi saraf. Beragam mediator inflamasi seperti Tumor Necrosis Factor-α (TNF-α), Prostaglandin, Interleukin-6 (IL-6), Interleukin-1β (IL-1β), Phospholipase A2 (PLA2), dan Nitric Oxide (NO) diidentifikasi sebagai faktor yang berkontribusi dalam pengembangan nyeri neuropatik, dengan TNF-α memainkan peranan krusial.

3. Reaksi Sistem Kekebalan Tubuh

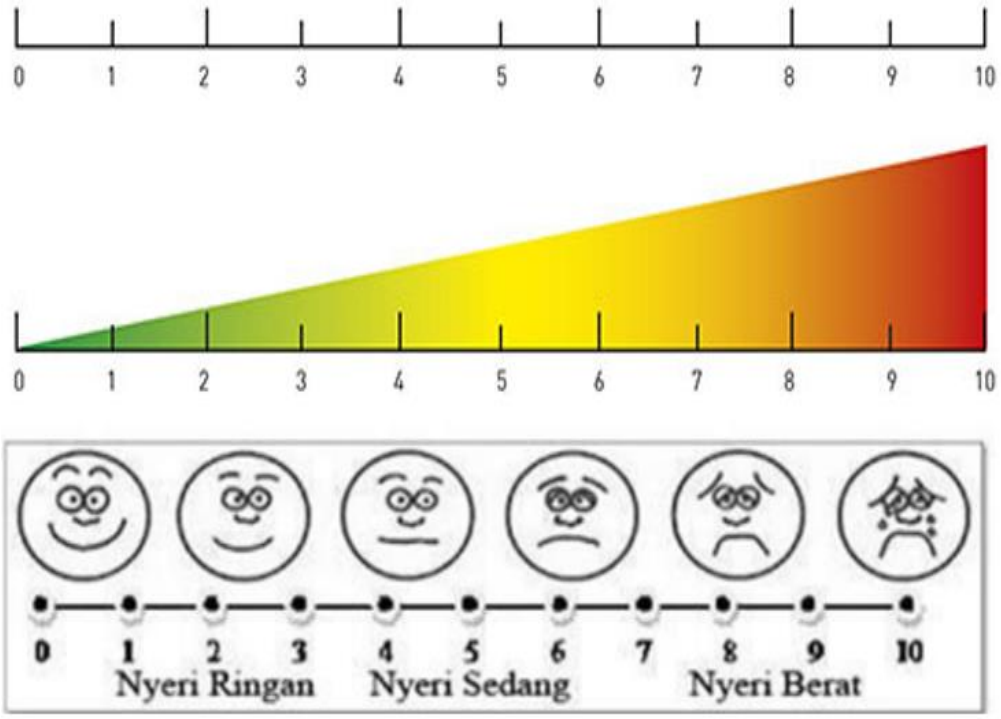
   Dalam kasus herniasi diskus, terutama yang mengalami ekstrusi, nukleus pulposus mengeluarkan zat yang memicu respons autoimun. Respon kekebalan tubuh yang tidak normal ini ditandai oleh pembentukan antibodi terhadap jaringan saraf yang sehat, dikaitkan dengan kondisi sciatica kronis. Glycosphingolipid (GSL) hadir dalam berbagai sel yang berada di sistem saraf pusat serta perifer.

Proses inisiasi nyeri berawal dari aktivasi nosiseptor oleh stimulus nociceptive dalam jaringan. Nosiseptor, yang merupakan serat saraf aferen primer dengan ujung perifer yang sensitif, merespons aneka stimulus nociceptive seperti tekanan mekanis, mediator inflamasi, atau aktivitas dari sistem imun. Aktivasi ini menyebabkan terjadinya potensial aksi. Tahapan awal dalam mekanisme nyeri adalah transduksi, yaitu aktivasi reseptor. Tahapan berikutnya adalah transmisi, proses di mana impuls disalurkan dari neuron aferen primer menuju kornu dorsalis dari medula spinalis, tempat terjadinya sinaps dengan neuron sistem saraf pusat. Informasi tersebut selanjutnya dikirim ke batang otak dan thalamus. Modulasi merupakan tahap ketiga, di mana terjadi pengaturan transmisi nyeri melalui aktivitas saraf di medula spinalis. Tahap terakhir adalah persepsi, fase di mana sinyal nyeri yang diterima otak diinterpretasikan sebagai sensasi yang tidak menyenangkan (Nasikhatussoraya, 2016).

2.4. Derajat Nyeri

Pengukuran intensitas rasa sakit pada individu dilakukan melalui skala *Visual Analogue Scale* (VAS), yang berperan vital dalam mengevaluasi gravitasi kondisi medis serta mendukung diagnosis yang tepat (Sudoyo *et al*., 2014). Alat ini, yang pertama kali diperkenalkan dalam literatur psikologi awal tahun 1921, adalah instrumen psikometrik yang memvisualisasikan derajat nyeri tanpa menggunakan kata-kata. Keberadaan VAS dalam penelitian ini esensial untuk quantifikasi tingkat derajat nyeri yang dialami oleh subjek, memfasilitasi analisis yang lebih mendalam mengenai derajat HNP Lumbal dan kondisi kesehatan terkait. Penelusuran di Pubmed menghasilkan lebih dari 25.000 hasil terkait dengan skala ini. Dalam konteks medis, skala VAS biasa diterapkan untuk menilai derajat nyeri pasien dengan cara memberikan pertanyaan standar: "Dengan skala 0 sebagai indikasi tidak merasakan sakit sama sekali dan 10 menandakan nyeri yang tidak tertahankan, seberapa besar nyeri yang Anda alami saat ini?" Respon yang diberikan oleh pasien kemudian dicatat dalam bentuk nilai skor VAS. Pencatatan skor ini dilakukan melalui sebuah garis horizontal berukuran 10 cm, dimana pasien diminta

untuk memberikan tanda pada titik yang mereka anggap merepresentasikan intensitas nyeri yang dirasakan. Di ujung kiri garis biasanya ditulis "tidak ada rasa sakit", sementara di ujung kanan ditulis "rasa sakit yang paling buruk" atau semacamnya. Hasilnya dapat dibaca dalam milimeter (0 – 100 mm) atau dalam jumlah keseluruhan atau keseluruhan dan setengah sentimeter (0 – 10 cm). Terdapat juga variasi dalam warna, nuansa abu-abu, ekspresi wajah, atau bentuk gradien lainnya di sepanjang garis, yang membantu berbagai kelompok pasien, termasuk anak-anak, dalam mengekspresikan tingkat rasa sakit mereka. (Faiz, 2014)



Gambar 11 Berbagai Jenis Visual Analogue Scale (*Faiz, 2014*)

Tabel skala intensitas rasa sakit yang ditampilkan menguraikan beberapa tingkatan ketidaknyamanan sebagai berikut:

1 : Kondisi normal, tanpa adanya rasa sakit.
2 : Nyeri minimal yang bisa diabaikan, serupa dengan gigitan nyamuk.
3 : Ketidaknyamanan ringan, mirip dengan sensasi dicubit.
4 : Nyeri yang masih bisa diterima, seakan-akan menerima pukulan di wajah atau suntikan.

5 : Nyeri yang berat dan mendalam, seperti rasa sakit akibat sakit gigi atau sengatan tawon.

6 : Nyeri yang sangat berat, mendalam, dan menyiksa, seperti yang dirasakan ketika terkilir atau keseleo

7 : Nyeri yang ekstrem, mendalam, dan kuat, cukup untuk mengganggu konsentrasi dan kemampuan berkomunikasi.

8 : Rasa sakit yang sangat intens, kuat, dan dalam, yang mendominasi indra dan mengganggu kemampuan komunikasi dan perawatan diri.

9 : Rasa sakit yang mengerikan, sehingga menyebabkan ketidakmampuan berpikir jernih dan perubahan kepribadian yang parah.

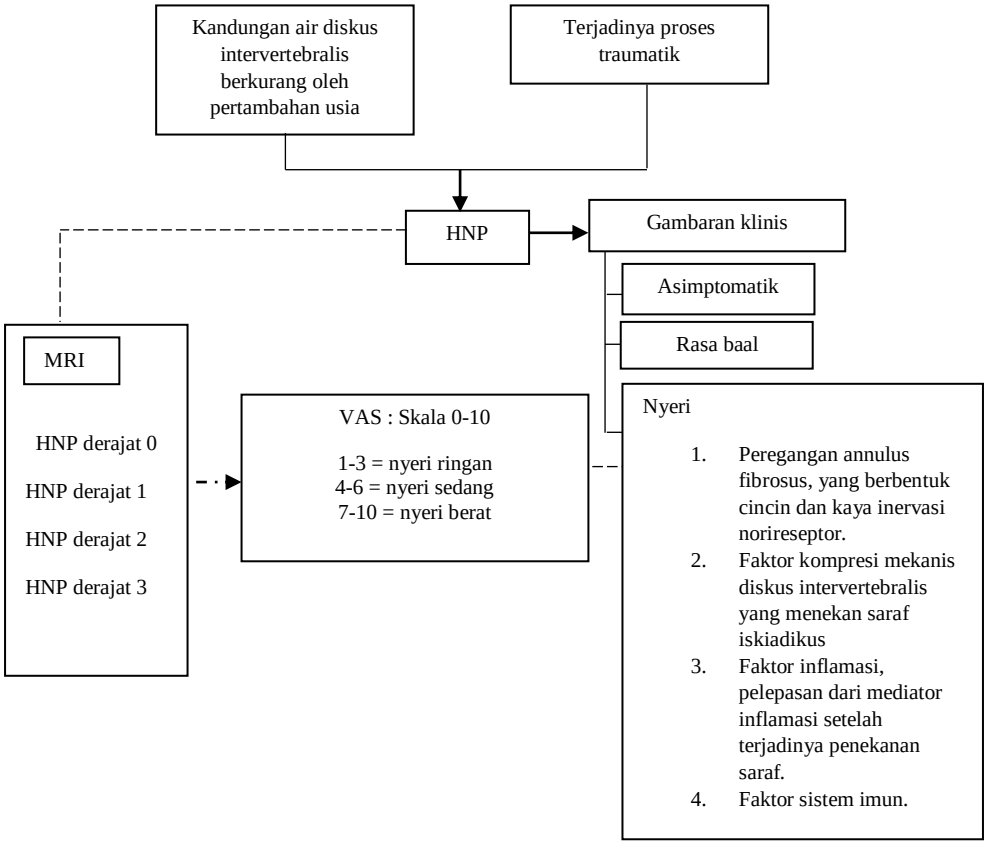
10: Rasa sakit yang menyiksa tak tertahankan, yang membuat penderita tidak dapat mentoleransinya dan ingin menghilangkan rasa sakit dengan segala cara.

11: Rasa sakit yang tidak terbayangkan dan tidak dapat diungkapkan, biasanya menyebabkan hilangnya kesadaran karena rasa sakit yang sangat ekstrem.

Skala 0-10 cm tersebut juga dapat dikategorikan menjadi 4 kategori (tidak ada rasa sakit 0-4 mm; nyeri ringan 5-44 mm; nyeri sedang 45-74 mm; nyeri hebat 75-100 mm). Selain itu, VAS juga dapat dikategorikan menjadi 3 bagian (Graziottin, 2024):

1-3 = nyeri ringan; berpengaruh minimal pada kegiatan sehari-hari (ADL)
4-6 = nyeri sedang; berpengaruh sedang pada kegiatan sehari-hari (ADL)
7-10 = nyeri berat; berpengaruh signifikan pada kegiatan sehari-hari (ADL)

2.5. Kerangka Teori

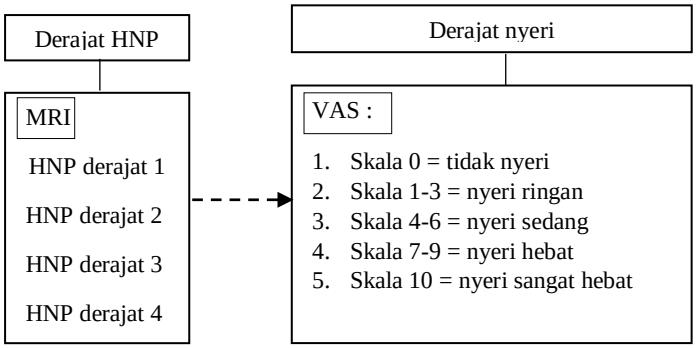


Gambar 12 Kerangka Teori

Keterangan :

———— = terdiri atas
——→ = menyebabkan
- - - - - - - - - = dinilai dengan
— — — —→ = hubungan antara

2.6. Kerangka Konsep



Gambar 13 Kerangka Konsep

2.6. Hipotesis

H0

Tidak terdapat hubungan antara derajat nyeri dengan derajat HNP lumbal di rumah sakit abdul moeloek tahun 2023

H1

Terdapat hubungan antara derajat nyeri dengan derajat HNP lumbal di orthopedi rumah sakit abdul moeloek tahun 2023

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini mengadopsi metode analisis observasional dengan kerangka retrospektif selama periode satu tahun.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di area arsip medis RSUD Dr. H. Abdul Moeloek, yang terletak di Provinsi Lampung. Proses pengumpulan data berlangsung selama bulan Mei 2024.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Rekam medis pasien di Rumah Sakit Abdul Moeloek yang didiagnosis dengan HNP Lumbal menjadi subjek populasi dalam penelitian ini.

3.3.2 Sampel

Untuk keperluan penelitian ini, data sampel diambil dari rekam medis pasien yang didiagnosis mengalami HNP lumbal di Rumah Sakit Abdul Moeloek, selama periode dari 1 Januari 2023 hingga 31 Desember 2023.

Dalam penelitian ini, teknik pengambilan sampel yang dipilih adalah simple random sampling. Berdasarkan rumus Lemeshow yang diterapkan untuk dua kelompok tak berpasangan, jumlah sampel

minimal yang diperlukan dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$n = \frac{Z^2 . PQ}{d^2}$$

Keterangan :

n : Jumlah sampel

Z : Tingkat kepercayaan 95% (Z=1,96)

Q : 1-P

P : Proporsi populasi pada penelitian sebelumnya (pada penelitian ini menggunakan prevalensi kasus HNP di Indonesia yaitu sebesar 7,6%)

d : Tingkat kesalahan (5% / 0,05)

$$n = \frac{(1{,}96)^2 . 0{,}076 . (1 - 0{,}76)}{(0{,}05)^2}$$

$$n = \frac{3{,}8416 . 0{,}076 . 0{,}924}{0{,}0025}$$

$$n = \frac{0{,}2697}{0{,}0025}$$

$$n = 107{,}88$$

$$n = 108$$

Berdasarkan rumus yang telah diaplikasikan sebelumnya, diperoleh jumlah sampel minimal sebesar 108. Untuk mengantisipasi potensi drop out, peneliti mempertimbangkan penambahan sebanyak 20% dari jumlah sampel awal. Hal ini dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$n' = \frac{n}{1 - f}$$

$$n' = \frac{108}{1 - 0{,}2}$$

$$n' = \frac{108}{0{,}8}$$

$$n' = 135$$

Dengan memperhitungkan jumlah sampel serta memperhitungkan kemungkinan drop out sebesar 20%, jumlah sampel minimal yang diperoleh adalah 135

3.3.3 Teknik Sampling

Dalam penelitian ini, metode simple random sampling diaplikasikan sebagai teknik pengambilan sampel. Proses ini melibatkan pemilihan data secara acak untuk memastikan keberagaman dan objektivitas hasil.

3.3.4 Kriteria Inklusi

1. Rekam medis pasien yang terdiagnosis HNP lumbal.
2. Rekam medis pasien yang dengan derajat HNP lumbal dan derajat nyeri berdasarkan VAS.
3. Memiliki hasil pemeriksaan MRI lumbal dengan kontras yang komprehensif yang diperoleh dari departemen radiologi.

3.3.5 Kriteria Eksklusi

1. Rekam medis pasien dengan HNP yang dipicu oleh infeksi atau tumor.
2. Rekam medis yang tidak lengkap.

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas

Dalam penelitian ini, variabel independen yang digunakan adalah derajat HNP lumbal.

3.4.2 Variabel terikat

Penelitian ini menggunakan derajat nyeri sebagai variabel dependen.

3.5 Definisi Operasional

Tabel 1 Definisi Operasional Variabel Penelitian

Variabel	Definisi Operasional	Alat ukur	Kategori	Skala
Variabel Independen				
Derajat HNP Lumbal	Derajat HNP ditentukan melalui evaluasi menggunakan MRI lumbal sebagai alat diagnostik penunjang.	Rekam Medis (Hasil Expertise MRI)	Derajat HNP: 0= Bulging 1= Prostusi 2= Ekstrusi 3= Sequestrasi	Ordinal
Variabel Dependen				
Derajat Nyeri HNP	Evaluasi derajat nyeri dilakukan berdasarkan data yang tercatat dalam rekam medis pada kunjungan awal pasien.	Rekam Medis (VAS)	Skala 0 = tidak nyeri Skala 1-3 = nyeri ringan Skala 4-6 = nyeri sedang Skala 7-10 = nyeri berat	Ordinal

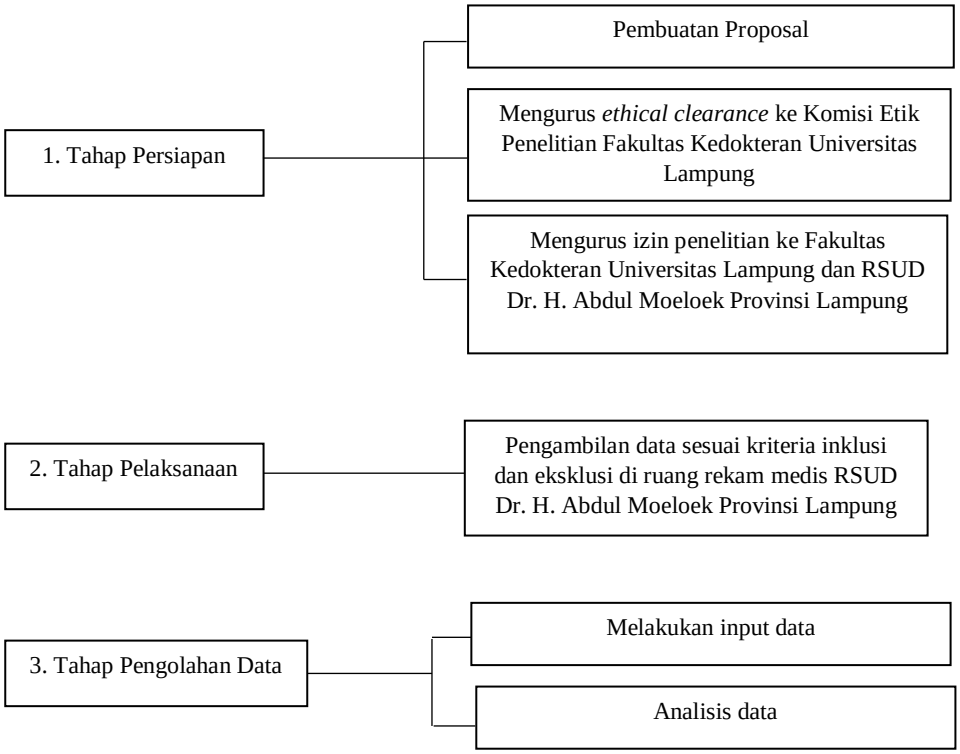
3.6 Alat/Instrumen dan Bahan Penelitian

Penelitian ini memanfaatkan instrumen berupa hasil pemeriksaan MRI di area lumbal pasien yang mengalami *Hernia Nukleus Pulposus* (HNP), disertai evaluasi derajat nyeri pada bagian bawah punggung yang diukur menggunakan VAS. Rekaman data ini berasal dari catatan medis pasien HNP di RS Abdul Moeloek sepanjang tahun 2023. Seluruh data yang diperoleh disusun dalam sebuah *logbook* yang dirancang untuk memfasilitasi peneliti dalam mengelola data. *Logbook* tersebut menyajikan informasi dalam bentuk tabel yang meliputi kolom nomor, nomor rekam medis, jenis kelamin, usia, derajat HNP, lokasi HNP, serta derajat nyeri.

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data diperoleh dari sumber sekunder, berupa catatan medis pasien yang menderita *Hernia Nukleus Pulposus* (HNP), yang dikumpulkan selama periode dari tanggal 1 Januari 2023 hingga 31Desember 2023.

3.8 Alur Penelitian



Gambar 14 Alur Penelitian

3.9 Pengolahan Data dan Analisa Data Penelitian

3.9.1 Pengolahan Data

Data yang dihimpun dalam penelitian ini telah melalui serangkaian proses yang detil, antara lain:

a. Pemeriksaan Data *(Editing)*: Pada tahap ini, dilakukan verifikasi terhadap keutuhan dan konsistensi data yang terkumpul menggunakan instrumen yang sesuai dengan keperluan penelitian.
b. Pemberian Kode *(Coding)*: Proses ini mencakup transformasi informasi dari format teks ke numerik, yang bertujuan untuk menyederhanakan analisis serta mengakselerasi proses penginputan data.
c. Pemrosesan Data *(Processing)*: Data yang sudah melewati tahapan pengeditan dan pengkodean kemudian diinput ke dalam sistem komputer. Langkah ini sering disebut dengan entri data, yang

dilanjutkan dengan analisis data untuk menilai aspek positif dan negatif yang muncul.

d. Pembersihan Data *(Cleaning)*: Pada tahapan ini, data yang telah diinput diinspeksi kembali untuk mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan atau inkonsistensi yang terjadi..

3.9.1 Analisa Data

Dalam penelitian ini, data yang terkumpul telah diproses melalui dua pendekatan analitis yang berbeda:

a. Analisis Univariat: Pendekatan ini diterapkan dalam memproses setiap variabel hasil studi, yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan presentase. Tujuan utama dari analisis ini adalah untuk menguraikan karakteristik variabel independen serta variabel dependen.
b. Analisis Bivariat: Pendekatan analitis ini dirancang untuk mengevaluasi interaksi antara variabel independen dan variabel dependen. Dalam analisis ini, Uji Spearman digunakan sebagai metode statistik untuk menilai korelasi antar variabel.

3.10 Etika Penelitian

Dalam penelitian ini, pentingnya etika penelitian tidak bisa diabaikan demi menjaga integritas, ketelitian, serta penghormatan terhadap hak-hak semua pihak yang terlibat. Ethical clearance telah didapatkan dari Komisi Etik Penelitian RSU Abdul Moeloek.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Penelitian yang dilaksanakan menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara derajat nyeri dengan derajat HNP Lumbal pada pasien di Rumah Sakit Abdul Moeloek pada tahun 2023.

5.2. Saran

Peneliti berikutnya diharapkan dapat menambahkan variabel lain seperti jenis kelamin, kelompok usia hingga lokasi HNP. Selain itu, menggunakan metode penelitian yang berbeda seperti studi kohort atau studi kasus kontrol juga dapat dipertimbangkan.

DAFTAR PUSTAKA

Adisti SP, Yudiyanta Y, Subagya S, Anggraini R. 2018. Korelasi Antara Numeric Rating Scale dengan Peningkatan Monosit pada Pasien Hernia Nucleus Pulposus Lumbal. Callosum Neurol. 1(1): 40-48.

Amin RM, Andrade NS, Neuman BJ. 2017. Lumbar disc herniation. Curr Rev Musculoskelet Med. 10(4):507–16.

Astutik P, Kurlinawati E. 2017. Pengaruh Relaksasi Genggam Jari Terhadap Penurunan Nyeri Pada Pasien Post Sectio Caesarea: Di Ruang Delima RSUD Kertosono. STRADA Jurnal Ilmiah Kesehatan. 6(2): 30-37.

Bahrudin M. 2017. Patofisiologi nyeri (*pain*). Saintika Medika, 13(1): 7-13.

Banoristo CFS. 2023. Hubungan Derajat Hernia Nukleus Pulposus Lumbal atau Lumbosacral Berdasarkan MRI dengan Derajat Nyeri Punggung Bawah Berdasarkan NPRS Di RSUP dr. Kariadi Semarang [Disertasi]. Universitas Katholik Soegijapranata Semarang.

Benzakour T, Igoumenou V, Mavrogenis AF, BenzakourA. Current concepts for lumbar disc herniation. IntOrthop; 2019. 43(4):841–51.

Berry JA, Elia C, Saini HS, Miulli DE. 2019. A Review of lumbar radiculopathy, diagnosis, and treatment. Cureus. 11(10).

Bogduk N. 2016. Functional Anatomy Of The Spine. Handbook of clinical neurology.

Chen S, Fu P, Wu H, Pei M. 2017. Meniscus, articular cartilage and nucleus pulposus: a comparative review of cartilage-like tissues in anatomy, development and function. 370(1): 53-70.

Donnally CJ, Dulebohn SC 2017. Lumbar degenerative disk disease. StatPearls Publishing.

Drake RL, Vogl AW, Mitchell AW, Tibbitts R, Richardson P. 2020. Gray's Atlas of Anatomy E-Book: Elsevier Health Sciences.

Dwi WY, Mu'jizatillah M, Fauziah, E. 2020. Penatalaksanaan Fisioterapi Untuk Gangguan Fungsional Lumbal Pada Kasus Hernia Nukleus Pulposus Dengan Teknik PNF, TENS Dan Mckenzie Exercise Di RSUD Ulin

Banjarmasin Tahun 2019. Jurnal Kajian Ilmiah Kesehatan dan Teknologi. 2(1), 6-14.

Faiz KW. 2014. VAS--visuell analog skala. Tidsskr Nor Laegeforen. 134(3):323.

Fatmasari, D. 2016. Hubungan Antara Obesitas Sentral Dengan Derajat Hernia Nucleus Pulposus Di Klinik Fisioterapi Kota Makassar [Skripsi]. Universitas Hasanuddin.

Fjeld OR, Grøvle L, Helgeland J, Småstuen MC, Solberg TK, Zwart JA, et al. 2019. Complications, reoperations, readmissions, and length of hospital stay in 34 639 surgical cases of lumbar disc herniation. Bone Joint.B. 101(4): 470–7.

Gandi AM. 2023. Apa itu pemeriksaan MRI (Magnetic Resonance Imaging) Lumbal dalam Diagnosis Low Back Pain ? Ini Penjelasan Fungsi dan Prosedurnya. Artikel RSUD Kota Mataram [*Online Article*] [diakses 27 April 2024]. Tersedia dari : https://rsud.mataramkota.go.id.

Graziottin A, Cuccarollo A, Donini. 2022. M Diagnosi e cura del dolore sessuale dopo il parto.

Hansen JT 2021. Netter's Clinical Anatomy: Netter's Clinical Anatomy-E-Book. Elsevier Health Sciences.

Heider FC, Mayer HM. 2017. Operative therapie des lumbalen bandscheibenvorfalls. Oper Orthop Traumatol. 29(1): 59–85.

Ikhsanawati A, Tiksnadi B, Soenggono A, Hidajat N. 2015. Herniated Nucleus Pulposus in Dr. Hasan Sadikin General Hospital Bandung Indonesia. *Althea Medical Journal*. *2*(2), 179-85.

Latka D, Miekisiak G, Jarmuzek P, Lachowski M, Kaczmarczyk J. 2016. Treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy. Clinical practice guidelines endorsed by The Polish Society of Spinal Surgery. Neurol Neurochir Pol. 50(2):101-8.

Leksana. 2013. Hernia Nukleus Pulposus Lumbal Ringan pada Janda lanjut usia yang tinggal dengan keponakan dengan usia yang sama. Medula. 2(2).

Long, Bruce W, Rollins, Jeannean Hall, Smith, Barbara J. 2015. Merril's Atlas of Radiographic Positioning & Procedures Thirteenth Edition. United States of America ; Mosby Elseveir.

Luchtmann M & Firsching R. 2016. Lumbar Disc Herniation: Evidence-based guidelines-a review. The Indian Practitioner, 61-6.

Moore L, Keith. 2018. Clinically Oriented Anatomy Eighth Edition. China. Wolters Kluwer.

Munir B, Santoso WM, Afif Z, Kurniawan SN. 2020. Radiofrequency as pain interventional therapy inneurology. Journal of Pain, Headache and Vertigo. 1(2): 31–6.

Munir, B. 2015. Neurologi Dasar: Neuroanatomi Dasar, Pemeriksaan Neurologi Dasar, Diagnosis dan Terapi Penyakit Neurologi. Jakarta: Sagung seto

Nasikhatussoraya N. 2016. Hubungan Intensitas Nyeri dan Disabilitas Aktivitas Sehari-hari dengan Kualitas Hidup. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Nedresky D, Reddy V, Singh G. 2023. Anatomy,Back, Nucleus Pulposus. In StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing.

Pratami HA. 2015. Spinal Disc Herniation L4-S1 With Chronic Erosive Gastritis. Jurnal Agromedicine. 2(1): 13-7.

Purika EA, Aulina S, Wuysang AD, Zainuddin AA. 2019. Hubungan Antara Kadar Lipid Darah Dengan Derajat Herniasi Diskus Intervertebralis. Neurona. 36(2).

Putra TE, Purwa P. 2018. Peran Sitokin dalam Mekanisme Nyeri Neuropatik.

Rostini B. 2014. Hubungan Antara Derajat Hnp Dengan Derajat Atrofi Muskulus Multifidus Lumbal Berdasarkan Gambaran Mri Lumbosakral Pada Penderita Nyeri Punggung Bawah Kronik [Tesis]. Universitas Hasanuddin.

Rusmayanti MY, Kurniawan SN. 2023. HNP Lumbalis. *Journal of Pain, Headache and Vertigo.* 4(1): 7-11

Saino JS. 2021. Hubungan Derajat Nyeri dengan Derajat HNP di Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar [Disertasi]. Universitas Hasanuddin.

Schroeder GD, Guyre CA, Vaccaro AR. 2016. The epidemiology and pathophysiology of lumbar disc herniations. Semin Spine Surg. 28(1):2– 7.

Sudoyo AW, Setiyohadi B, Syam AF. 2014.. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam (6th ed). Jakarta: Interna Publishing.

Suyasa, Ketut I. 2018. Penyakit Degenerasi Lumbal Diagnosis dan Tata Laksana. Bali ; Udayana University Press.

Tanderi EA, Kusuma TA, Hendrianingtyas M. 2017. Hubungan Kemampuan Fungsional Dan Derajat Nyeri Pada Pasien Low Back Pain Mekanik Di Instalasi Rehabilitasi Medik Rsup Dr. Kariadi Semarang. Jurnal Kedokteran Diponegoro. 6(1), 63-72.

Wahyuningsih, Puji H, Kusmiyati, Yuni. 2017. Bahan Ajar Kebidanan Anatomi Fisiologi. Jakarta ; Pusdik SDM Kesehatan.

Wang, Quan, Chen, Ming, Wei, Xu, *et al*. 2019. Clinical Research on Lumbar Oblique-Pulling Manipulation in Combination with Sling Exercise Therapy for Patients with Chronic Nonspecific Low Back Pain. Revista da Associação Médica Brasileira. 65(6): 886–92.

Yang H, Liu H, Li Z, Zhang K, Wang J, Wang H, et. al. 2015. Low back pain associated with lumbar disc herniation: role of moderately degenerative disc and annulus fibrous tears. International journal of clinical and experimental medicine. 8(2): 1634.

Yudiyanta, Khoirunnisa N, Novitasari R. 2015. Assessment Nyeri. Yogyakarta: Departemen Neurologi Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada.

Yusuf AW. 2017. Hubungan antara Derajat Hernia Nukleus Pulposus (HNP) dengan Derajat Nyeri Punggung Bawah di Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar. Makassar. Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.