

## HUBUNGAN ANTARA PERILAKU MEROKOK DENGAN HERNIA NUKLEUS PULPOSUS (HNP) PADA PASIEN *LOW BACK PAIN* (LBP) DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH ABDUL MOELOEK PROVINSI LAMPUNG

Zaky Mufid Hamam<sup>1\*</sup>, Fitriyani<sup>2</sup>, Marissa Anggraini<sup>3</sup>, Muhammad Ibnu Sina<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

<sup>2,4</sup>Departemen Neurologi Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

<sup>3</sup>Departemen Kedokteran Komunitas Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

\*)Email Korespondensi: zakymufidhamam1202@gmail.com

**Abstract: Relationship Between Smoking Behavior And Herniated Nucleus Pulposus (HNP) In Low Back Pain (LBP) Patients At Abdul Moeloek Regional General Hospital, Lampung Province.** Low back pain (LBP) is a prevalent health condition within the community. One of its primary causes is herniated nucleus pulposus (HNP), a disorder that can limit daily activities. Smoking habits are considered one of the risk factors for HNP. This study aims to examine the association between smoking habits and the incidence of herniated nucleus pulposus (HNP) among low back pain (LBP) patients at Abdul Moeloek Regional General Hospital, Lampung Province, during the period of February to March 2025. The research employed an analytical method with a case-control design. A total of 72 participants were included, consisting of 36 individuals in the case group and 36 in the control group. The results showed that there was no significant relationship between smoking behavior and the occurrence of herniated nucleus pulposus in low back pain (LBP) patients at Abdul Moeloek Regional General Hospital, Lampung Province, February-March 2025 ( $p=0.458$ ;  $OR= 1.45$ ) however, smoking remains a potential risk factor for the development of herniated nucleus pulposus (HNP).

**Keywords:** Herniated Nucleus Pulposus, Low Back Pain, Smoking Behavior

**Abstrak: Hubungan Antara Perilaku Merokok Dengan Hernia Nukleus Pulposus (HNP) Pada Pasien *Low Back Pain* (LBP) Di Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Moeloek Provinsi Lampung.** Low back pain (LBP) ialah salah satu gangguan kesehatan umum pada masyarakat. Hernia nukleus pulposus (HNP) ialah salah satu penyebab utamanya, yaitu gangguan yang dapat menghambat kegiatan. Salah satu faktor risiko HNP ialah kebiasaan merokok. Studi ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kebiasaan merokok dengan kejadian hernia nukleus pulposus (HNP) pada pasien *low back pain* (LBP) di Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Moeloek, Provinsi Lampung, selama Februari hingga Maret 2025. Studi ini memakai metode analitik dan pendekatan case control. Sampel yang diteliti sejumlah 72 orang, yang dikelompokkan menjadi 36 orang kelompok kasus dan 36 orang kelompok kontrol. Hasil menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara perilaku merokok dengan kejadian hernia nukleus pulposus pada pasien *low back pain* (LBP) di Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Moeloek Provinsi Lampung Februari-Maret tahun 2025 ( $p=0,458$ ;  $OR= 1,45$ ) tetapi perilaku merokok tetap menjadi faktor resiko terhadap hernia nukleus pulposus (HNP).

**Kata Kunci:** Hernia Nukleus Pulposus, *Low Back Pain*, Perilaku Merokok.

### PENDAHULUAN

Nyeri punggung bawah (*low back pain*/LBP) ialah gangguan kesehatan umum pada masyarakat, ditandai dengan rasa nyeri pada bagian belakang tubuh, yang membentang dari bawah tulang rusuk hingga lipatan bokong

bagian bawah (Chiodo *et al.*, 2020). Kondisi ini ditandai dengan rasa nyeri pada bagian bawah punggung, yang bersifat nyeri lokal maupun radikuler, dan terjadi di antara tulang lumbal serta lipatan pantat. Penyebab LBP sangat

beragam, meliputi infeksi, proses degeneratif, tumor, cedera, kelainan bawaan, serta gangguan metabolik dan autoimun (Hauser and Josephson, 2018).

Salah satu penyebab utama *low back pain* (LBP) adalah hernia nukleus pulposus (HNP), yang terjadi akibat kondisi degeneratif pada diskus intervertebralis. Hernia nukleus pulposus (HNP) merupakan penyakit yang dapat mengganggu aktivitas sehari-hari. Hernia nukleus pulposus (HNP) didefinisikan sebagai perpindahan lokal dari nukleus pulposus di luar batas anatomis ruang intervertebralis, yang dapat menekan saraf sehingga menimbulkan gejala seperti nyeri, kelemahan, mati rasa, dan/atau kesemutan (Rusmayanti dan Kurniawan, 2023).

Pada tahun 2020, diperkirakan 619 juta (interval ketidakpastian 95% 554 hingga 694) orang melaporkan mengalami nyeri punggung bawah secara global. Proyeksi prevalensi nyeri punggung bawah menunjukkan bahwa secara global pada tahun 2050, akan ada 843 juta (759 hingga 933) individu yang mengalaminya, meningkat 36,4% (29,9 hingga 43,2) dari tahun 2020 (Ferreira *et al.*, 2023). Manifestasi klinis *low back pain* dapat berupa nyeri yang berasal dari gangguan sistem saraf maupun akibat kerusakan jaringan tubuh. Gejala neurologis yang berkaitan dengan nyeri punggung bawah meliputi nyeri radikular dan radikulopati, yaitu jenis nyeri yang muncul ketika adanya keterlibatan akar saraf, yang dikenal dengan istilah *sciatica* (Cahya *et al.*, 2021). Mayoritas kasus nyeri punggung nonspesifik pulih dengan sendirinya dalam 4 hingga 6 minggu, dan merupakan penyebab sekitar 90% keluhan lumbal (DePalma, 2020).

Diskus intervertebralis tersusun atas dua bagian utama, yaitu nukleus pulposus (NP) di bagian tengah dan anulus fibrosus (AF) di bagian luar. Nukleus pulposus berfungsi sebagai pusat produksi kolagen dan mengandung banyak proteoglikan yang membantu mempertahankan kadar air, sehingga menghasilkan tekanan

hidrostatik yang berguna untuk menahan beban aksial pada tulang belakang. Komposisi nukleus pulposus didominasi oleh kolagen tipe II, sementara anulus fibrosus terdiri dari lapisan konsentris kolagen tipe I. Beberapa perubahan biologis pada diskus intervertebralis, seperti penurunan kemampuan retensi air di nukleus pulposus serta peningkatan kadar kolagen tipe I di nukleus pulposus dan bagian dalam anulus fibrosus, diyakini berperan dalam terjadinya HNP (Rusmayanti and Kurniawan, 2023).

Faktor resiko hernia nukleus pulposus yaitu usia, aktivitas yang menggunakan beban berat, riwayat trauma, dan merokok. Salah satu faktor resiko terjadinya hernia nukleus pulposus (HNP) merupakan perilaku merokok. Merokok ialah salah satu perilaku yang umum ditemui sehari-hari. Di Indonesia, dua jenis tembakau yang paling populer adalah rokok tembakau dan rokok elektrik (World Health Organization, 2023). Indonesia sendiri terkenal sebagai negara dengan populasi perokok terbanyak di dunia, dengan insidensi yang sangat tinggi, terutama pada pria. Pada 2018, Indonesia menempati posisi ke-13 secara global dalam tingkat hal merokok, dengan tujuh dari 10 pria menjadi perokok aktif (World Health Organization, 2023). Prevalensi merokok di Indonesia dari tahun 2007 hingga 2018 masih berada pada kisaran 33–36% (Risikesdas, 2018). Tingginya angka perokok ini dapat menjadi salah satu faktor yang meningkatkan angka kejadian hernia nukleus pulposus (HNP) di Indonesia.

Perilaku merokok dapat menyebabkan penyempitan pembuluh darah dan disfungsi sel endotel sehingga mengakibatkan penurunan aliran darah menuju organ dan jaringan tubuh yang dapat mengakibatkan iskemia yang mempengaruhi terjadinya degenerasi diskus intervertebralis dan berkurangnya aliran darah ini juga mempengaruhi keseimbangan metabolisme intervertebralis, sehingga mempercepat proses degeneratif diskus. Selain itu, merokok juga dapat mengurangi gen kolagen dan meningkatkan aktivitas

penghambatan jaringan proteoglikan dan metaloproteinase (Yang *et al.*, 2023).

Hipotesis pada penelitian ini adalah terdapat hubungan antara perilaku merokok dengan hernia nukleus pulposus pada pasien low back pain di Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Moeloek Provinsi Lampung Februari-Maret Tahun 2025.

### METODE

Desain studi yang dipilih pada penelitian ini yaitu case control, dengan cara membandingkan dua kelompok, yakni kelompok kasus dan kontrol (Notoatmodjo, 2018). Tujuan studi ini ialah menganalisis hubungan antara perilaku merokok dengan hernia nukleus pulposus (HNP) pada pasien *low back pain* (LBP) di Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Moeloek Provinsi Lampung Februari-Maret tahun 2025. Studi ini diselenggarakan pada bulan Februari-Maret Tahun 2025.

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah pasien hernia nukleus pulposus yang disebabkan oleh perilaku merokok, bukan yang disebabkan karena faktor resiko yang lain dan pasien *low back pain* yang melakukan aktivitas merokok. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah pasien *low back pain* yang didiagnosis secara klinis di Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Moeloek selama bulan Februari-Maret tahun 2025. pasien hernia nukleus pulposus yang sudah melakukan pemeriksaan *magnetic resonance imaging* (MRI) di Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Moeloek selama bulan Februari-Maret tahun 2025 dan bersedia menjadi responden penelitian dengan mengisi lembar *informed consent* dan data identitas responden. Sedangkan,

kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah pasien hernia nukleus pulposus (HNP) yang disebabkan karena obesitas. Alat ukur terhadap variabel dependen pada studi ini yaitu pemeriksaan *magnetic resonance imaging* (MRI) dan variabel independent yaitu kuesioner. Pemeriksaan *magnetic resonance imaging* (MRI) pemeriksaan penunjang yang digunakan untuk mendiagnosis hernia nukleus pulposus (HNP) dan lembar pertanyaan ialah kumpulan pertanyaan yang memuat informasi terkait identitas responden dan kebiasaan merokok.

Analisis univariat dalam studi ini digunakan untuk menggambarkan masing-masing variabel secara deskriptif, yaitu untuk mengetahui distribusi frekuensi dari variabel perilaku merokok (sebagai variabel independen) dan hernia nukleus pulposus (sebagai variabel dependen). Sementara itu, analisis bivariat digunakan untuk mengkaji hubungan antar variabel, yaitu hubungan antara perilaku merokok dengan kejadian hernia nukleus pulposus pada pasien *low back pain*, memakai uji *chi-square* dengan nilai signifikansi ( $p < 0,05$ ). Studi ini telah lolos kaji etik oleh Komisi Etik RSUD dr. Abdul Moeloek dengan nomor keputusan 440/KEPK-RSUDAM/II/2025.

### HASIL

Analisis univariat pada penelitian ini ditunjukkan untuk melihat apakah terdapat hubungan antara perilaku merokok dengan hernia nukleus pulposus pada pasien *low back pain* di Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Moeloek Provinsi Lampung. Hasil analisis univariat penelitian disajikan dalam bentuk tabel di bawah ini:

**Tabel 1. Distribusi Frekuensi Usia Hernia Nukleus Pulposus/Tidak Hernia Nukleus Pulposus**

	HNP	%	THNP	%	Total	Persentase (%)
Usia	>52	7	11	15,3	18	25,0
	52-67	18	20	27,8	38	82,8
	>67	11	5	7,0	16	22,2
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>50%</b>	<b>36</b>	<b>50%</b>	<b>72</b>	<b>100%</b>

Tabel 1 menunjukkan jumlah pasien HNP dengan rentang usia >51 tahun terdapat 7 pasien dengan persentase 9,7%, pada rentang usia 52-67 tahun terdapat 18 pasien dengan persentase 25%, dan pada rentang usia >67 tahun terdapat 11 pasien dengan persentase 15,3%. Distribusi frekuensi

pada pasien tidak HNP di rentang usia >52 tahun terdapat 11 pasien dengan persentase 15,3%, pada rentang usia 52-67 tahun terdapat 20 pasien dengan persentase 27,8%, dan pada rentang usia >67 tahun terdapat 5 pasien dengan persentase 7%.

**Tabel 2. Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin**

<b>Hernia Nukleus Pulposus/Tidak Hernia Nukleus Pulposus</b>							
		<b>HNP</b>	<b>%</b>	<b>THNP</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>Persentase (%)</b>
<b>Jenis Kelamin</b>	Perempuan	22	30,6	17	23,6	39	54,2
	Laki-Laki	14	19,4	19	26,4	33	45,8
	<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>50%</b>	<b>36</b>	<b>50%</b>	<b>72</b>	<b>100%</b>

Tabel 2 menunjukkan jumlah perempuan yaitu terdapat 22 pasien hernia nukleus pulposus (HNP) dengan persentase 30,6% dan terdapat 17 pasien tidak hernia nukleus pulposus (HNP) dengan persentase 23,6% sehingga total persentase yaitu 54,2%.

Serta pada laki-laki yaitu terdapat 14 pasien hernia nukleus pulposus (HNP) dengan persentase 19,4% dan terdapat 19 pasien tidak hernia nukleus pulposus (HNP) dengan persentase 26,4% sehingga total persentase yaitu 45,8%.

**Tabel 3. Distribusi Frekuensi Pasien Hernia Nukleus Pulposus Dan Tidak Hernia Nukleus Pulposus**

<b>HNP/Tidak HNP</b>	<b>Frekuensi</b>	<b>Persentasi (%)</b>
HNP	36	50
Tidak HNP	36	50
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>100</b>

Tabel 3 menunjukkan dari total 72 orang pasien tercatat sejumlah 36 orang hernia nukleus pulposus (HNP) dengan persentase 50% dan 36 orang tidak hernia nukleus pulposus (HNP) dengan persentase 50%. Tabel 4 menunjukkan distribusi frekuensi perilaku merokok pada pasien hernia nukleus pulposus (HNP) dengan total 36 pasien. Dari jumlah

tersebut, terdapat 14 pasien (19,4%) yang merokok dan 22 pasien (30,6%) yang tidak merokok. Sementara itu, pada kelompok pasien yang tidak mengalami hernia nukleus pulposus, juga terdapat 36 orang. Dari jumlah tersebut, 11 pasien (15,2%) diketahui merokok, sedangkan 25 pasien lainnya (34,7%) tidak merokok.

**Tabel 4. Distribusi Frekuensi Perilaku Merokok**

<b>Hernia Nukleus Pulposus/Tidak Hernia Nukleus Pulposus</b>							
		<b>HNP</b>	<b>%</b>	<b>THNP</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>Persentase (%)</b>
<b>Status Merokok</b>	Ya	14	19,4	11	15,2	25	34,7
	Tidak	22	30,6	25	34,7	47	65,3
	<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>50%</b>	<b>36</b>	<b>50%</b>	<b>72</b>	<b>100%</b>

**Tabel 5. Hasil Uji Chi-Square Dan Odds Ratio**

Variabel	Hernia Nukleus Pulposus				p-Value	OR
	HNP		Tidak HNP			
Status Merokok	N	%	N	%		
Ya	14	19,4	11	15,3	<b>0.458</b>	<b>1,45</b>
Tidak	22	30,6	25	34,7		
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>50</b>	<b>36</b>	<b>50</b>		

Tabel 5 memperlihatkan hasil uji chi-square dengan  $p = 0,458 (>0,05)$ , sehingga tidak terdapat hubungan yang signifikan antara perilaku merokok dengan kejadian HNP. Namun demikian, nilai odds ratio yang diperoleh sebesar 1,45 mengindikasikan bahwa individu yang merokok memiliki kemungkinan sekitar 1,45 kali lebih tinggi menderita HNP. Dengan demikian, meskipun secara statistik tidak signifikan, perilaku merokok tetap dapat dianggap menjadi faktor yang berkontribusi terhadap risiko terjadinya HNP.

#### PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis studi ini, dari total 72 responden yang terdiri dari 36 pasien HNP dan 36 pasien tanpa HNP, diperoleh mayoritas usia penderita HNP adalah berada dalam rentang 52-67 dengan jumlah 18 orang dengan persentase 25,0%. Pernyataan ini sejalan dengan teori serta hasil studi terdahulu. Menurut teori, semakin bertambahnya usia dapat meningkatkan risiko terjadinya HNP karena diskus intervertebralis akan mengalami perubahan degeneratif. Menurut penelitian sebelumnya menyatakan jika kebanyakan kejadian HNP berada di rentang usia 45-59 terdapat 15 orang dengan persentase 50% (Desyauri, Aritonang and Simanjuntak, 2021). Studi ini menunjukkan jika mayoritas penderita HNP ialah perempuan, dengan total sebanyak 22 orang atau sebesar 30,6%. Temuan ini sejalan dengan teori bahwa laki-laki lebih sering mengalami HNP dibanding perempuan, yang disebabkan oleh aktivitas pekerjaan yang berat. Namun, hasil ini konsisten dengan studi terdahulu yang mengindikasikan jika perempuan lebih dominan mengalami HNP, yaitu sebanyak 22 orang atau sebesar 73,3%.

(Desyauri, Aritonang and Simanjuntak, 2021).

Uji chi-square dengan  $p = 0,458 (>0,05)$ , menunjukkan jika  $H_0$  diterima, yang berarti tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara perilaku merokok dan kejadian hernia nukleus pulposus pada pasien low back pain di Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Moeloek Provinsi Lampung pada periode Februari–Maret 2025. Namun demikian, nilai odds ratio yang diperoleh sebesar 1,45 mengindikasikan jika pasien yang merokok memiliki kemungkinan sekitar 1,45 kali lebih besar mengalami HNP.

Temuan ini sesuai dengan studi Bahadır Ülger (2021) menunjukkan tidak ada hubungan antara perokok aktif > 9 bungkus/tahun dengan degenerasi diskus intervertebralis lumbal dengan menggunakan analisis multivariat dengan  $p \text{ value } 0,163 > 0,05$ . Studi lain oleh Desyauri, Aritonang and Simanjuntak (2021), menyatakan bahwa mayoritas responden yang terdiagnosis HNP lumbal memiliki riwayat tidak merokok, yakni 24 orang (80,0%), sementara responden yang memiliki riwayat merokok berjumlah 6 orang (20,0%).

Studi terdahulu yang mendukung studi ini di antaranya ialah studi Kuisma et al. (2008), memakai analisis regresi logistik dan menyimpulkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara merokok dan modik tipe 1 maupun modik tipe 2, (OR) 1,41 dan (CI) 0,99–2,00 untuk modik tipe 1, serta OR 1,04 dengan CI 0,76–1,43 untuk modik tipe 2. Meskipun terdapat kecenderungan jika merokok berhubungan dengan peningkatan prevalensi perubahan modik, tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara merokok dan degenerasi diskus

intervertebralis. Studi lain oleh Schistad et al. (2019) juga memperlihatkan jika status sebagai perokok tidak berpengaruh secara signifikan terhadap perkembangan degenerasi diskus intervertebralis dalam kurun waktu lima tahun.

Tetapi, hasil penelitian ini tidak sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa merokok dapat mempengaruhi degenerasi diskus intervertebralis, hasil yang tidak sesuai dikarenakan distribusi frekuensi jenis kelamin perempuan pada penelitian ini lebih banyak dengan persentase 54,2% dan jumlah perokok pada perempuan sangat kecil dengan persentase 5,6%. Hasil penelitian ini juga tidak sesuai dengan penelitian Shady, Shihab, Juan Pablo, dan Travascio pada tahun 2015 yang dilakukan secara ekperimental menggunakan tikus wistar jantan yang menunjukkan bahwa nikotin pada rokok dapat menurunkan laju proliferasi dan biosintesis glikosaminoglikan sehingga dapat mempengaruhi proses degeneratif diskus intervertebralis. Hasil yang berbeda dikarenakan teknik penelitian yang dilakukan berbeda, dikarenakan teknik penelitian yang peneliti tersebut gunakan yaitu penelitian eksperimental dan pada penelitian ini menggunakan Teknik penelitian analitik dengan pendekatan *case-control*.

Keterbatasan pada penelitian ini adalah penelitian ini tidak memasukan variabel lain yang terkait seperti, berapa lama waktu merokok dan berapa jumlah merokok dalam sehari sehingga menjadi keterbatasan dalam menilai hubungan perilaku merokok dengan hernia nukleus pulposus dan beberapa pasien hernia nukleus pulposus yang tidak membawa hasil pemeriksaan *magnetic resonance imaging* (MRI) dikarenakan masih menunggu hasil dari ruang radiologi atau pun tidak membawa hasil pemeriksaan tersebut sehingga menimbulkan keterbatasan dalam penegakan diagnosis yang objektif dan validitas data penelitian.

## KESIMPULAN

Pada studi ini usia pada pasien HNP yang paling banyak yaitu pada

umur 52- 67 tahun dengan jumlah masing masing 18 orang dengan persentase 25%. Sedangkan, pada pasien tidak HNP mayoritas terdapat pada rentang usia 52-67 tahun dengan jumlah 20 orang dengan persentase 27,8%. Pada studi ini jenis kelamin pasien HNP yang paling banyak yaitu perempuan dengan jumlah 22 orang dengan persentase 30,6%. Sedangkan, distribusi frekuensi pasien tidak HNP yang paling banyak yaitu laki-laki dengan jumlah 19 orang dengan persentase 26,4%.

Hasil studi ini menunjukkan jika tidak adanya hubungan antara perilaku merokok dan kejadian hernia nukleus pulposus (HNP) pada pasien *low back pain* di Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Moeloek Provinsi Lampung selama bulan Februari–Maret 2025 dengan  $p = 0,458$  ( $p > 0,05$ ). Namun, nilai odds ratio sebesar 1,45 mengindikasikan bahwa pasien yang merokok memiliki kemungkinan sekitar 1,45 kali lebih tinggi menderita HNP daripada pasien yang tidak merokok.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bahadır Ülger, F. E. (2021) 'The Relationship Between Active and Passive Exposure to Cigarette Smoke and Severe Lumbar Intervertebral Disc Degeneration According to Demographic Data', *Bagcilar Medical Bulletin*, 6(3), pp. 220–228. doi: 10.4274/bmb.galenos.2021.03.031.
- Berlina, L. and Ichwanuddin (2024) 'Hernia Nukleus Pulposus Anatomi dan Fisiologi Vertebrae', *Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan dan Kedokteran*, (3).
- Cahya, A. et al. (2021) 'Low Back Pain', *Decision Making in Medicine: An Algorithmic Approach: Third Edition*, pp. 524–525. doi: 10.21776/ub.jphv.2021.002.01.4.
- Chiodo, A. E. et al. (2020) 'UMHS Low Back Pain Guideline Update', (November), pp. 1– 30.
- Dahlan, M. (2010) *Besar Sampel dan Cara Pengambilan Sampel*. Edisi 3. Jakarta: Penerbit Salemba Medika.

- DePalma, M. G. (2020) 'Red flags of low back pain', *Journal of the American Academy of Physician Assistants*, 33(8). doi:https://doi.org/10.1097/01.jaa.0000684112.91641.4c.
- Desyauri, R., Aritonang, F. H. and Simanjuntak, C. A. (2021) 'Indeks Massa Tubuh (Imt) Sebagai Faktor Risiko Pada Kecurigaan Hernia Nukleus Pulposus (Hnp) Lumbal', *Journal of Medical Studies (JOMS)*, 1(2), pp. 1–7.
- Elmasry, S. et al. (2015) 'Effects of tobacco smoking on the degeneration of the intervertebral disc: A finite element study', *PLOS ONE*, 10(8), pp. 1–22. doi: 10.1371/journal.pone.0136137.
- Eren, B. and Güleç, I. (2020) 'Risk Factors for Early Recurrent Lumbar Disc Herniation: Evaluation of 1453 Patients', *Journal of Turkish Spinal Surgery*, 31(2), pp. 96–100. doi: 10.4274/jtss.galenos.2020.137.
- Ferreira, M. L. et al. (2023) 'Global, regional, and national burden of low back pain, 1990– 2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021', *The Lancet Rheumatology*, 5(6), pp. e316–e329. doi: https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00098-X.
- Franco L. De Cicco and Willhuber, G. O. C. (2023) *Nucleus Pulposus Herniation*, StatPearls Publishing.
- Hauser, S. L. and Josephson, S. A. (2018) 'No Title', in *Harrison's Neurology in Clinical Medicine, 4e*. New York, NY: McGraw-Hill Education.
- Kuisma, M. et al. (2008) 'Are the determinants of vertebral endplate changes and severe disc degeneration in the lumbar spine the same? A magnetic resonance imaging study in middle-aged male workers', *BMC Musculoskeletal Disorders*, 9, pp. 1–9. doi: 10.1186/1471-2474-9-51.
- Notoatmodjo (2018) *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Rahim, R. et al. (2021) *Metodologi Penelitian (Teori dan Praktik)*. Edited by E. Santoso. Tasikmalaya: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.
- Rusmayanti, M. Y. and Kurniawan, S. N. (2023) 'Hnp Lumbalis', *JPHV (Journal of Pain, Vertigo and Headache)*, 4(1), pp. 7–11. doi: 10.21776/ub.jphv.2023.004.01.2.
- Salahuddin, S., Prabhakaran, D. and Roy, A. (2012) 'Pathophysiological Mechanisms of Tobacco-Related CVD', *Global Heart*, 7(2), pp. 113–120. doi: https://doi.org/10.1016/j.gheart.2012.05.003.
- Schistad, E. et al. (2019) 'Five-year Development of Lumbar Disc Degeneration-a Prospective Study', *Skeletal Radiol*, 46(6), pp. 871–879.
- Silbernagl, S. and Lang, F. (2016) 'Color Atlas of Pathophysiology', in Iskandar, M. et al. (eds). Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, p. 406.
- World Health Organization. (2023) *Global Adult Tobacco Survey (GATS) Indonesia Report 2021*. World Health Organization. Country Office for Indonesia.
- Yang, Q.-H. et al. (2023) 'Association Between Smoking and Pain, Functional Disability, Anxiety and Depression in Patients With Chronic Low Back Pain', *journal-of-public-health/articles/10.3389/ijph.2023*