

TESIS

**HUBUNGAN ANTARA TINGGI DISKUS
INTERVERTEBRALIS DENGAN DERAJAT
DEGENERATIF PFIRRMANN**

**(Pada Pasien Penyakit Degeneratif Lumbal Yang Dilakukan Tindakan
Pembedahan Di RSUD Dr. Soetomo Periode Tahun 2016-2021)**



Oleh

Endra Wibisono Harmawan
NIM 012015653053

**PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

TESIS
HUBUNGAN ANTARA TINGGI DISKUS
INTERVERTEBRALIS DENGAN DERAJAT
DEGENERATIF PFIRRMANN

**(Pada Pasien Penyakit Degeneratif Lumbal Yang Dilakukan Tindakan
Pembedahan Di RSUD Dr. Soetomo Periode Tahun 2016-2021)**



Oleh

Endra Wibisono Harmawan
NIM 012015653053

PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022

TESIS

**HUBUNGAN ANTARA TINGGI DISKUS
INTERVERTEBRALIS DENGAN DERAJAT DEGENERATIF
PFIRRMANN**

**(Pada Pasien Penyakit Degeneratif Lumbal Yang Dilakukan Tindakan
Pembedahan Di RSUD Dr. Soetomo Periode Tahun 2016-2021)**

Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Magister Dalam Program
Studi Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister Fakultas Kedokteran
Universitas Airlangga

Oleh :

Endra Wibisono Harmawan
NIM 012015653053

**PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

TESIS INI TELAH DISETUJUI
PADA TANGGAL 20 JULI 2022

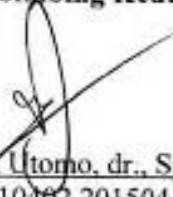
Oleh :

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Abdul Hafid Bajamal, dr., Sp.BS(K)
NIP. 19490408 202004 6 101

Pembimbing Kedua



Sri Andreani Utomo, dr., Sp. Rad (K)
NIP. 19810402 201504 1 001

Mengetahui,

**Koordinator Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik
Jenjang Magister Fakultas Kedokteran**



Prof. Dr. Irwanto, dr., Sp.A (K)
NIP. 19650227 201601 6 101

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI TESIS

Tesis ini telah diuji dan dinilai oleh panitia penguji
Pada Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
Pada tanggal 11 Agustus 2022

PANITIA PENGUJI TESIS

Ketua : Dr. M. Arifin Parenrengi, dr., Sp.B.S.(K)

Anggota : 1. Prof. Dr. Abdul Hafid Bajamal, dr.,Sp.B.S.(K)
2. Sri Andreani Utomo, dr., Sp. Rad (K)
3. Dr. Eko Agus Subagio, dr., Sp.B.S(K)
4. Dr. Budi Utomo, dr., M.Kes

Ditetapkan dengan Surat Keputusan
Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
Tentang Panitia Penguji Tesis

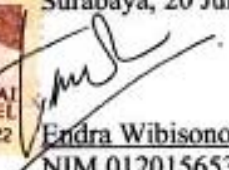
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Endra Wibisono Harmawan
NIM : 012015653053
Program Studi : Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister
Judul Tesis. : Hubungan Antara Tinggi Diskus Intervertebralis Dengan
Derajat Degeneratif Pfirrmann
(Pada Pasien Penyakit Degeneratif Lumbal Yang
Dilakukan Tindakan Pembedahan Di RSUD Dr. Soetomo
Periode Tahun 2016 – 2021)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tesis saya ini adalah asli (hasil karya sendiri) bukan merupakan hasil peniruan atau penjiplakan (*Plagiarism*) dari karya orang lain. Tesis ini belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik.

Dalam tesis ini tidak terdapat pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan didalam daftar pustaka. Demikian, pernyataan ini dibuat tanpa adanya paksaan dari pihak manapun, apabila pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan norma dan peraturan yang berlaku di Universitas Airlangga.

Surabaya, 20 Juli 2022

Endra Wibisono H
NIM 012015653053

10000
METERAI
TEMPEL
DB140AJX936283522

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur saya ucapkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul ***“Hubungan Antara Tinggi Diskus Intervertebralis Dengan Derajat Degeneratif Pfirrmann”*** ini tepat pada waktunya sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar magister pada Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

Terimakasih tak terhingga dan penghargaan setinggi-tingginya saya ucapkan kepada guru-guru saya yang telah mengorbankan waktu dan tenaganya untuk membimbing saya dengan penuh kesabaran, kesungguhan dan ketelitian dalam membekali dan mengarahkan dalam pembuatan naskah usulan karya akhir ini.

Pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. **Prof. Dr. Irwanto, dr., Sp.A(K)**, selaku Ketua Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister yang telah memberikan kesempatan untuk belajar dan membimbing penulis dalam menempuh pendidikan dan memperdalam pengetahuan di jenjang magister kedokteran klinik minat studi Bedah Saraf.
2. **Prof. Dr. Abdul Hafid Bajamal, dr., Sp.BS (K)**, selaku pembimbing utama yang telah banyak memberikan bimbingan dan sumbangan ide serta pemikiran sebagai acuan saya mengembangkan naskah karya akhir ini. Beliau telah memberikan gambaran berdasarkan pengalaman beliau selama melakukan

pelayanan dan pendidikan selama ini yang membuat saya selalu bersemangat dan termotivasi. Semangat dan ketekunan beliau yang selalu menginspirasi saya.

3. **Sri Andreani Utomo, dr., Sp. Rad (K)**, selaku pembimbing kedua yang telah banyak memberikan ide dan koreksi serta petunjuk penyusunan tesis ini, terutama dalam bidang radiologi karena berkaitan dengan interpretasi hasil pencitraan MRI yang saya angkat sebagai tema penelitian. Beliau tidak berhenti memberikan masukan dan arahan sehingga penelitian dapat diselesaikan dengan baik dan benar.
4. **Dr. Budi Utomo, dr., M.Kes** selaku pembimbing statistik yang disela-sela kesibukannya beliau mengajar dan juga membimbing penelitian dari berbagai peserta didik program studi selalu meluangkan waktu dan meneliti dengan cermat naskah tesis saya sehingga dapat ditulis dengan baik dan sesuai kaidah. Sumbangan pemikiran beliau dan bimbingan mengenai tata cara meneliti dan menganalisis data yang saya dapatkan sangat membantu saya sehingga naskah tesis ini dapat diselesaikan.
5. **Dr. Muhammad Arifin Parenrengi, dr., Sp.BS(K)**, selaku tim penguji penelitan saya, dengan pemikiran dan keilmuan beliau memberikan sumbangsih dan koreksi yang sangat bermanfaat bagi penelitian ini. Beliau yang juga selaku Ketua Kelompok Staf Medis (KSM) Bedah Saraf RS Dr Soetomo dan juga merupakan dosen wali saya selalu memberikan bimbingan dan dorongan kepada mahasiswa untuk selalu berkarya.

6. **Dr. Eko Agus Subagio, dr., Sp.BS(K)** selaku tim penguji penelitian saya, yang dengan pengalaman dan keilmuan beliau memberikan sumbangsih dan koreksi yang sangat bermanfaat bagi penelitian ini. Beliau sebagai salah satu ahli dalam tema yang saya angkat sehingga masukan dan pembenahan sangat berarti dengan hasil yang saya dapatkan.
7. **Seluruh staf pengajar** di Prodi Ilmu Kedokteran Klinik minat studi Bedah Saraf Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr Soetomo yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang telah membimbing dan membantu saya dalam menyelesaikan pendidikan saya.
8. **Seluruh rekan sejawat PPDS Ilmu Bedah Saraf** Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr Soetomo, terlebih utama yang seperti keluarga saya sendiri, teman seangkatan saya “Sevel/711” : **Resi Prastikarunia, dr., Komang Sena, dr., Gunna Hutomo Putro, dr., Aji Setia Utama, dr., Heru Kustono, dr., Asadullah, dr.,** yang bersama sama dalam suka dan duka menempuh pendidikan ini atas semua dukungan, masukan dan semangat sehingga dapat dilalui dengan penuh kekompakan dan kebersamaan.
9. **Istri saya tercinta, Nur Azizah Lahdjie, dr.,** yang mendampingi dan menjadikan alasan saya tetap bertahan dan berjuang dengan tujuan akhir kembali dapat menempuh hidup ini bersama sama kembali. Terimakasih atas kesabaran dan dukungan dalam setiap aspek serta bersedia menjadi tulang punggung di saat saya menempuh pendidikan. Anak-anak saya **Zalika Humaira Harmawan** dan **Muhammad Yaser Harmawan** yang selalu

menjadi alasan saya ingin segera menyelesaikan pendidikan ini dan bermanfaat bagi keluarga, kerabat dan masyarakat luas.

10. **Orang Tua Saya, Bapak Budi Harmawan,SH, Ibu Endang Nurhayati, Bapak Mertua Alm.Usman Lahdjie dan Ibu Mertua Farida Ariyani** serta **Saudari saya Wanda Rizkyna Harmawan**, kemudian seluruh keluarga besar yang membantu saya dan memberikan dukungan, doa dan semangat untuk menempuh pendidikan saya. Atas doa restu dan dorongan yang selalu diberikan kepada saya untuk terus melangkah.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan dalam rangka penyempurnaannya. Akhirnya, penulis mengharapkan semoga penelitian ini dapat bermanfaat dalam perkembangan ilmu kedokteran di bidang bedah saraf dan dapat dimanfaatkan untuk pelayanan di masyarakat

Surabaya. Juli 2022

Penulis

PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

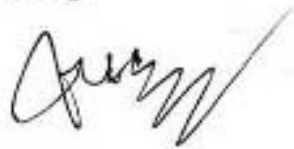
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Endra Wibisono Harmawan
NIM : 012015653053
Prodi : Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister
Fakultas : Kedokteran
Jenis Karya Ilmiah : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Airlangga Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : Hubungan Antara Tinggi Diskus Intervertebralis Dengan Derajat Degeneratif Pfirrmann.

Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Airlangga berhak menyimpan, alih media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Pembimbing I



Prof. Dr. Abdul Hafid Bajamal, dr., Sp.B.S.(K)
NIP. 19490408 202004 6 101

Surabaya, 20 Juli 2022

Penulis



Endra Wibisono Harmawan
NIM 012015653053

HUBUNGAN ANTARA TINGGI DISKUS INTERVERTEBRALIS DENGAN
DERAJAT DEGENERATIF PFIRRMANN

(Pada Pasien Penyakit Degeneratif Lumbal Yang Dilakukan Tindakan
Pembedahan Di RSUD Dr. Soetomo Periode Tahun 2016-2021)

Endra Wibisono Harmawan, Abdul Hafid Bajamal, Sri Andreani Utomo,
Muhammad Arifin Parenrengi, Eko Agus Subagio, Budi Utomo

ABSTRAK

Latar Belakang : Hubungan erat pada kondisi terjadinya LBP akibat terjadinya degenerasi pada diskus intervertebralis, dikenal secara luas sebagai keadaan *Intervertebralis Disk Degeneration* (IVDD) yang salah satunya menyebabkan perubahan tinggi diskus. Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan antara ketinggian diskus sebagai data objektif dan derajat degeneratif diskus *Pfirschmann score* yang dinilai pada pencitraan MRI, modalitas pencitraan dengan akurasi diagnosis HNP terbaik saat ini

Metode : Pengukuran tinggi diskus dan penentuan derajat degeneratif Pfirschmann dikerjakan pada *sekuens* MRI T2WI potongan sagital diskus intervertebralis lumbal 1-2 hingga lumbal 5-sacral 1 (5 level diskus) menggunakan data *dicom* MRI dengan software *Horos dicom viewer*. Analisis korelasi antara ketinggian diskus dan derajat degenerasi pada pemeriksaan MRI dilakukan dengan uji korelasi Pearson. Uji statistik dikerjakan menggunakan software SPSS (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Hasil dievaluasi dengan nilai signifikansi $p < 0,005$.

Hasil : Seratus pasien sampel penelitian terdiri dari 57 pria dan 43 wanita dengan rata-rata usia 54,44 ($\pm 12,62$) tahun. Jumlah total diskus yang diukur sebanyak 500 level diskus. Hasil dari uji Pearson pada ketiga kelompok pasien yaitu pada kelompok pasien HNP L4-L5, HNP L5-S1 dan HNP pada kedua level diskus tersebut menunjukkan adanya hubungan terbalik antara tinggi diskus dan derajat degeneratif Pfirschmann yang secara statistik bermakna, dengan nilai pada kelompok HNP L4-L5 *Pearson correlation* $r = -0,729$ ($p < 0,001$), pada kelompok HNP L5-S1 *Pearson correlation* $r = -0,876$ ($p < 0,001$) dan pada kelompok HNP L4-L5 + L5-S1 *Pearson correlation* $r = -0,970$ ($p < 0,001$).

Kesimpulan : Tinggi diskus rata-rata pada derajat Pfirschmann grade I sebesar $9,037 \pm 0,7$ mm, grade II sebesar $8,599 \pm 0,6$ mm, grade III sebesar $7,792 \pm 0,8$ mm, grade IV sebesar $6,345 \pm 0,8$ mm, dan grade V sebesar $4,963 \pm 0,7$ mm. Hasil dari uji Pearson menunjukkan adanya hubungan terbalik antara tinggi diskus dan derajat degeneratif Pfirschmann yang secara statistik bermakna

Kata Kunci : Tinggi Diskus, Penyakit Degeneratif Diskus, Derajat Degeneratif Pfirschmann

THE RELATIONSHIP BETWEEN INTERVERTEBRALIS DISC HEIGHT
AND PFIRRMANN'S DEGENERATIVE DEGREE
(In Lumbar Degenerative Disease Patients Performed Surgery At Dr. Soetomo
General Academic Hospital Period of 2016-2021)

Endra Wibisono Harmawan, Abdul Hafid Bajamal, Sri Andreani Utomo,
Muhammad Arifin Parenrengi, Eko Agus Subagio, Budi Utomo

ABSTRACT

Background : There is a close relationship with the condition of the occurrence of low back pain due to degeneration of the intervertebral disc, widely known as the condition of Intervertebral Disc Degeneration (IVDD), one of which causes disc height changes. This study aims to determine the relationship between disc height as objective data and the degree of disc degenerative Pfirrmann score assessed on MRI imaging, the imaging modality with the best current Herniated Nucleus Pulposus (HNP) diagnosis accuracy.

Methods : The measurements of disc height and Pfirrmann degenerative degree of the intervertebral disc were performed on a T2WI MRI sequence, sagittal sections of the 1-2 lumbar intervertebral discs to 5-sacral 1 (5 disc levels) using dicom MRI data using the Horos dicom viewer software. Analysis of the correlation between disc height and the degree of degeneration on MRI was performed using the Pearson correlation test. Statistical tests were performed using SPSS software (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). The results were evaluated with a significance value of $p < 0.005$.

Results : One hundred patients in the study sample consisted of 57 men and 43 women with an average age of 54.44 (± 12.62) years. The total number of discs measured was 500 disc levels. The results of the Pearson test in the three groups of patients, namely in the HNP L4-L5, HNP L5-S1 and HNP patient groups at both disc levels showed an inverse relationship between disc height and Pfirrmann's degenerative degree which was statistically significant, with values in the L4 HNP group. -L5 Pearson correlation $r = -0.729$ ($p < 0.001$), in the HNP group L5-S1 Pearson correlation $r = -0.876$ ($p < 0.001$) and in the HNP group L4-L4 + L5+S1 Pearson correlation $r = -0.970$ ($p < 0.001$).

Conclusions : The average disc height at Pfirrmann grade I was 9.037 0.7 mm, grade II was 8.599 0.6 mm, grade III was 7.792 0.8 mm, grade IV was 6.345 0.8 mm, and grade IV was 6.345 0.8 mm. V of 4.963 0.7 mm. The results of the Pearson test showed an inverse relationship between disc height and Pfirrmann's degenerative degree which was statistically significant.

Keywords : Disc Height, Disc Degenerative Disease, Pfirrmann Grading

DAFTAR ISI

Halaman Sampul Depan	i
Halaman Sampul Dalam	ii
Lembar Pengesahan	iv
Lembar Penetapan Panitia Penguji	v
Halaman Pernyataan Orisinalitas	vi
Ucapan Terima Kasih	vii
Pernyataan Kesiapan Publikasi Karya Ilmiah	xi
Abstrak	xii
Abstract	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.3.1 Tujuan umum	5
1.3.2 Tujuan khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.4.1 Manfaat teoritis	6
1.4.2 Manfaat praktis	6
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	 8
2.1 Anatomi Tulang Belakang	8
2.1.1 Tulang	9
2.1.2 Sendi	11
2.1.3 Ligamen	12
2.1.4 Otot	14
2.1.5 Vaskularisasi	15
2.1.6 Medula spinalis	16
2.1.7 Diskus intervertebralis	17
2.2 <i>Low Back Pain</i>	22
2.2.1 Patofisiologi <i>low back pain</i>	23
2.2.2 Gejala klinis	24
2.2.3 Pemeriksaan fisik	25
2.3 Degenerasi Diskus Intervertebralis	26
2.3.1 Epidemiologi	26
2.3.2 Etiologi	27
2.3.3 Patofisiologi degenerasi diskus	27

2.4 Tatalaksana <i>Low Back Pain</i>	31
2.4.1 Terapi konservatif.....	32
2.4.2 Tatalaksana pembedahan	32
2.5 Gambaran Radiologis Degenerasi Diskus.....	33
2.5.1 Pencitraan MRI.....	33
2.5.2 Perubahan radiologis MRI degenerasi diskus	35
2.5.3 Penilaian derajat degeneratif diskus pada MRI.....	39
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	41
3.1 Kerangka Konseptual	41
3.2 Hipotesis Penelitian.....	43
BAB 4 METODE PENELITIAN	44
4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian.....	44
4.2 Populasi, Besar Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel	45
4.3 Kriteria Inklusi dan Eksklusi Penelitian.....	45
4.4 Variabel Penelitian.....	46
4.5 Definisi Operasional Variabel	47
4.6 Bahan Penelitian	48
4.7 Instrumen Penelitian.....	48
4.8 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	48
4.9 Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data.....	49
4.10 Analisis Data.....	51
4.11 Bagan Kerangka Operasional	52
BAB 5 HASIL PENELITIAN	53
5.1 Gambaran Umum Penelitian	53
5.2 Karakteristik Sampel Penelitian.....	53
5.3 Pengukuran Tinggi Diskus Sampel Penelitian	55
5.4 Derajat Degeneratif Diskus Berdasarkan Pfirrmann Grading	67
5.5 Hubungan Antara Tinggi Diskus dan Derajat Degeneratif	68
BAB 6 PEMBAHASAN.....	71
BAB 7 PENUTUP	78
7.1 Kesimpulan.....	78
7.2 Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN.....	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Pfirschmann grading system</i>	40
Tabel 4.1 Definisi operasional variabel.....	50
Tabel 5.1 Rangkuman demografi sampel pasien	54
Tabel 5.2 Distribusi jumlah pasien per dekade	55
Tabel 5.3 Tinggi diskus pria sampel pasien HNP L4-L5	56
Tabel 5.4 Tinggi diskus wanita sampel pasien HNP L4-L5	57
Tabel 5.5 Tinggi diskus pria sampel pasien HNP L5-S1	59
Tabel 5.6 Tinggi diskus wanita sampel pasien HNP L5-S1	60
Tabel 5.7 Tinggi diskus pria sampel pasien HNP L4-L5+L5-S1	62
Tabel 5.8 Tinggi diskus wanita sampel pasien HNP L4-L5+L5-S1	62
Tabel 5.9 Total rerata tinggi diskus lumbal berdasarkan level dan pasien.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anatomi tulang belakang.....	8
Gambar 2.2 Struktur korpus vertebra	9
Gambar 2.3 Diameter kanalis spinalis.....	10
Gambar 2.4 Struktur skematis vertebra dan diskus.....	11
Gambar 2.5 Sendi faset.....	12
Gambar 2.6 Ligamen pada tulang belakang	13
Gambar 2.7 Otot lumbal tulang belakang.....	14
Gambar 2.8 Medula spinalis	17
Gambar 2.9 Potongan midsagital diskus	18
Gambar 2.10 Skema korpus vertebra dan diskus	20
Gambar 2.11 Mekanisme penghantaran beban pada diskus	21
Gambar 2.12 Bagan patofisiologi degenerasi diskus intervertebralis	30
Gambar 2.13 MRI midsagital T2 degenerasi diskus	31
Gambar 2.14 <i>Degenerative disc disease</i>	37
Gambar 2.15 Robekan annulus	37
Gambar 2.16 <i>Vacuum disc phenomenon</i>	38
Gambar 2.17 Kalsifikasi diskus intervertebralis	39
Gambar 2.18 Ilustrasi degenerasi diskus intervertebralis Pfirrmann	40
Gambar 3.1 Kerangka konseptual	41
Gambar 4.1 Desain penelitian.....	47
Gambar 4.2 Skema titik pengukuran diskus	50
Gambar 4.3 Skema penilaian derajat degeneratif Pfirrmann.....	51
Gambar 4.4 Kerangka operasional	52
Gambar 5.1 Grafik tinggi diskus pasien HNP L4-L5.....	58
Gambar 5.2 Grafik tinggi diskus pasien HNP L5-S1	61
Gambar 5.3 Grafik tinggi diskus pasien HNP L4-L5+L5-S1	63
Gambar 5.4 Grafik rerata tinggi diskus tiap level pasien HNP L4-L5	66
Gambar 5.5 Grafik rerata tinggi diskus tiap level pasien HNP L5-S1	66
Gambar 5.6 Grafik rerata tinggi diskus tiap level pasien HNP L4-L5+L5-S1	66
Gambar 5.7 Grafik sebaran Pfirrmann grade pada tiap level diskus lumbal	68
Gambar 5.8 Grafik hubungan tinggi dan derajat degeneratif diskus HNP L4-5 ..	69
Gambar 5.9 Grafik hubungan tinggi dan derajat degeneratif diskus HNP L5-1 ..	70
Gambar 5.10 Grafik hubungan tinggi dan derajat degeneratif diskus kedua HNP	70

DAFTAR SINGKATAN

CT	:	<i>Computed Tomography</i>
FSU	:	<i>Functional Spine Unit</i>
HNP	:	Hernia Nukleus Pulposus
IVD	:	<i>Intervertebral Disc</i>
IVDD	:	<i>Intervertebral Disc Degeneration</i>
L	:	Lumbal
LBP	:	<i>Low Back Pain</i>
mm	:	millimeter
MRI	:	<i>Magnetic Resonance Imaging</i>
PG	:	<i>Proteoglycans</i>
S	:	Sacrum
YLD	:	<i>Years Lived with Disability</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data pengukuran tinggi diskus dan derajat degeneratif kelompok HNP L4-L5	88
Lampiran 2 Data pengukuran tinggi diskus dan derajat degeneratif kelompok HNP L4-L5	94
Lampiran 3 Data pengukuran tinggi diskus dan derajat degeneratif kelompok HNP L4-L5	96
Lampiran 4 Skema pengukuran tinggi diskus.....	99
Lampiran 5 Skema penilaian derajat Pfirrmann <i>grading</i>	100
Lampiran 6 <i>Ethical clearance</i> penelitian.....	101