

**HUBUNGAN TINGKAT NYERI DENGAN DERAJAT
KELAINAN RADIOLOGIS PADA PASIEN
OSTEOARTHRITIS LUTUT DI
RUMAH SAKIT ADVENT
BANDAR LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

KADEK ELVINA KUSUMA PUTRI

2218011016



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

**HUBUNGAN TINGKAT NYERI DENGAN DERAJAT
KELAINAN RADIOLOGIS PADA PASIEN
OSTEOARTHRITIS LUTUT DI
RUMAH SAKIT ADVENT
BANDAR LAMPUNG**

Oleh

KADEK ELVINA KUSUMA PUTRI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA KEDOKTERAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

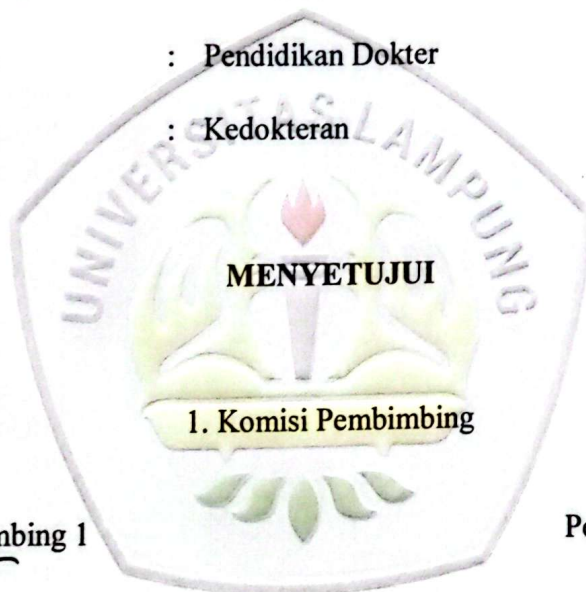
Judul Skripsi : HUBUNGAN TINGKAT NYERI DENGAN
DERAJAT KELAINAN RADIOLOGIS PADA
PASIEN *OSTEOARTHRITIS* LUTUT DI
RUMAH SAKIT ADVENT BANDAR
LAMPUNG

Nama Mahasiswa : *Kadek Elvina Kusuma Putri*

No. Pokok Mahasiswa : 2218011016

Program Studi : Pendidikan Dokter

Fakultas : Kedokteran



Pembimbing 1

Fauzi

Dr. dr. Ahmad Fauzi, M. Epid. Sp.OT(K) Spine
NIP. 198101302006041002

Pembimbing 2

Ayu Tiara Fitri

Ayu Tiara Fitri, S.St. M. Biomed.
NIP. 199811062024062001

2. Dekan Fakultas Kedokteran



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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. dr. Ahmad Fauzi, M. Epid. Sp.OT(K) Spine



Sekretaris : Ayu Tiara Fitri, S. Si., M. Biomed.

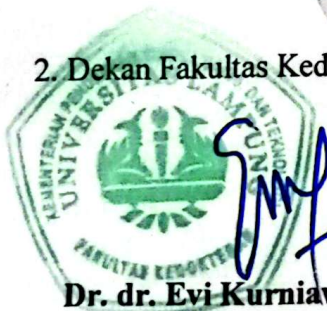


Penguji

Bukan Pembimbing : dr. Helmi Ismunandar, Sp. OT



2. Dekan Fakultas Kedokteran



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 12 Januari 2026

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Skripsi dengan judul **"HUBUNGAN TINGKAT NYERI DENGAN DERAJAT KELAINAN RADIOLOGIS PADA PASIEN *OSTEOARTHRITIS* LUTUT DI RS ADVENT BANDAR LAMPUNG"** 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 ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, 22 Januari 2026

Mahasiswa,



Kadek Elvina Kusuma Putri

RIWAYAT HIDUP

Penulis skripsi ini adalah Kadek Elvina Kusuma Putri lahir di Lampung Utara pada tanggal 31 Mei 2004. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak I Ketut Tilem, M. Pd dan Ibu Ni Made Resmi, S. Pd.

Penulis menempuh pendidikan formal pertama yang ditempuh adalah TK Saraswati pada tahun 2009 dan lulus pada tahun 2010. Kemudian penulis melanjutkan pendidikannya di SDN 02 Bali Sadhar Tengah dan lulus pada tahun 2016, lalu melanjutkan pendidikan ke SMPN 2 Banjit yang lulus tahun 2019. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 5 Bandar Lampung dan lulus tahun 2022. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikannya di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif pada kegiatan organisasi di dalam kampus Unila. Penulis bergabung sebagai anggota *Lunar Medical Research Community* (Lunar-MRC) dan CIMSA Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, serta UKM Hindu Unila. Penulis melakukan penelitian dengan judul **“Hubungan Tingkat Nyeri dengan Derajat Kelainan Radiologis pada Pasien *Osteoarthritis* Lutut di RS Advent Bandar Lampung”** untuk menyelesaikan pendidikannya di FK Unila dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran.

***“Be Humble, Be Kind, You Will
Go Far In Life”***

SANWACANA

Om Avignamastu Nama Siddam puji syukur senantiasa Penulis panjatkan kehadiran *Ida Sang Hyang Widhi Wasa* karena atas *Asungkerta Waranugraha*-Nya lah Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi dengan judul **“HUBUNGAN TINGKAT NYERI DENGAN DERAJAT KELAINAN RADIOLOGIS PADA PASIEN *OSTEOARTHRITIS* LUTUT DI RS ADVENT BANDAR LAMPUNG”** disusun sebagai pemenuh syarat guna mencapai gelar sarjana di Fakultas Kedokteran di Universitas Lampung.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, masukan, bantuan, kritik, dan saran dari berbagai pihak. Dengan ini penulis ingin menyampaikan ucapan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
3. Dr. dr. Indri Windarti, S.Ked., Sp.PA., selaku Ketua Jurusan Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
4. dr. Intanri Kurniati, S.Ked., Sp.PK., selaku Kepala Program Studi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
5. Dr. dr. Ahmad Fauzi, M. Epid. Sp.OT(K) Spine., selaku Pembimbing Pertama sekaligus orang tua kedua penulis, terima kasih atas waktu, tenaga, dan pemikiran yang telah dicurahkan dalam memberikan bimbingan, kritik, serta saran yang membangun selama penyusunan skripsi.
6. Ibu Ayu Tiara Fitri, S. Si., M. Biomed., selaku Pembimbing Kedua, yang bersedia meluangkan waktu dan tenaga, serta dengan sabar memberikan bimbingan, dukungan, kritik, saran yang membangun dalam penyelesaian

skripsi ini. Terima kasih atas segala bimbingan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis;

7. dr. Helmi Ismunandar, Sp. OT., selaku Pembahas, yang telah meluangkan banyak waktu untuk memberikan masukan, kritik, saran, dan pembahasan yang bermanfaat dalam proses penyelesaian skripsi yang tidak akan pernah saya lupakan. Terima kasih atas arahan dan nasihat yang tidak pernah putus diberikan selama proses penyusunan skripsi ini;
8. Ibu Linda Septiani, M.Sc., selaku pembimbing akademik penulis selama berada di perkuliahan. Terima kasih atas bimbingan, masukan, dan motivasi selama berada di bangku perkuliahan;
9. Segenap jajaran dosen dan *civitas* Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, yang telah mendidik dan membantu penulis selama perkuliahan;
10. Seluruh responden penelitian, Mba Yanti, dan Staf Fisioterapi Poli Rehabilitasi RS Advent Bandar Lampung, terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan selama proses penelitian ini;
11. Kepada Ibu dan Bapak tersayang, terima kasih sudah mengusahakan banyak hal agar penulis mampu menjalani bangku perkuliahan ini dengan aman dan nyaman. Terima kasih sudah membesarkan penulis dengan cinta dan kasih sayang yang tiada henti. Semoga Tuhan selalu memberikan kesehatan dan kebahagiaan serta panjang umur dimanapun kalian berada;
12. Kepada kakakku I Gede Indra, terima kasih telah menjadi sosok suportif dan panutan bagi penulis di dalam masa perkuliahan ini;
13. Kepada sahabat-sahabatku, Salsabila Rahma, Ni Wayan Suci, dan anggota UBER: Novitasari, Tabita Ratih, Diah, Alle, Aldi, dan Indra, yang senantiasa membersamai penulis dalam setiap langkah perkuliahan ini. Terima kasih telah hadir dan memberikan dukungan emosional ketika penulis membutuhkan tempat untuk berbagi selama perjalanan menyelesaikan skripsi ini;
14. Kepada sahabat seperjuangan di Pre-klinik: Gresia Rosi Chofifah, Regina Annisa Fitri, Dela Putri, Putri Febi, Michelle Safna, Mariani. Terima kasih telah setia menemani perjalanan panjang penulis selama masa perkuliahan,

menjadi tempat berbagi cerita dan keluh kesah, serta menjadi pendengar yang baik bagi penulis;

15. Kepada teman seperjuangan Naila Fathiya Isnanto, Julian Mahendra, dan Alvindo Arja terima kasih telah menjadi teman belajar penulis selama berada di pre-klinik. Semoga kita senantiasa dilancarkan segala urusan di masa depan;
16. Kepada teman-teman seperjuangan skripsi, Joice dan Debora yang telah berjuang bersama dan menjadi teman diskusi terbaik dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Terima kasih untuk semua kerja keras, waktu, pikiran, tenaga, dukungan, suka duka dan semua perjuangan selama penelitian. Semoga kita dapat mencapai kesuksesan di masa depan;
17. Kepada DPA 6 Ginglymus terima kasih telah hadir dan menjadi tempat bagi penulis untuk dapat tumbuh dan berkembang, serta terima kasih atas dukungan kepada penulis selama ini;
18. Kepada teman-teman KKN Desa Kekiling Lampung Selatan: Eliza, Desvilia, Icha, Adel, Azein, dan Dentry. Terima kasih telah menjadi teman yang baik, tempat berbagi cerita dan tawa selama 30 hari KKN maupun setelahnya. Semoga kita terus menjalin pertemanan ini dengan baik;
19. Kepada teman-teman UKM Hindu 22, terima kasih atas kebersamaan, kehangatan, canda dan tawa selama perkuliahan;
20. Teman-teman sejawat angkatan 2022 (Troponin-Tropomiosin), terima kasih untuk segala memori indahnyanya selama 7 semester ini. Semoga perjuangan yang sudah kita lalui dapat membantu kita menjadi dokter yang profesional;
21. Terima kasih untuk diriku, yang mungkin tidak pandai menunjukkan perasaan, tapi tetap memilih untuk bertahan, berjalan, dan menyelesaikan apa yang sudah dimulai. Terima kasih sudah kuat dan sudah tidak menyerah, meskipun tidak selalu yakin. Semoga langkah ini menjadi bukti, bahwa saya mampu;
22. Terima kasih kepada segala pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah mendukung dan membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran

yang membangun. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberi kebermanfaatan bagi para pembacanya.

Bandar Lampung, 22 Januari 2026

Penulis

Kadek Elvina Kusuma Putri

ABSTRACT

THE RELATIONSHIP BETWEEN PAIN LEVEL AND DEGREE OF RADIOLOGICAL ABNORMALITIES IN PATIENTS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS AT ADVENT HOSPITAL BANDAR LAMPUNG

By

Kadek Elvina Kusuma Putri

Background: Knee osteoarthritis (OA) is the most common degenerative joint disease that causes chronic pain and decreased mobility, especially among the elderly. Structural changes in the cartilage and subchondral bone observed through radiological examinations are often associated with the intensity of pain experienced by patients. However, the relationship between subjective pain levels and the degree of radiological abnormalities has shown inconsistent results in previous studies. Therefore, this study aimed to determine the relationship between pain level and the degree of radiological abnormalities in patients with knee OA at Advent Hospital Bandar Lampung.

Methods: This study is an analytical observational study with a cross-sectional design. The study population consisted of patients with knee OA who received treatment at the Medical Rehabilitation Clinic of Advent Hospital Bandar Lampung in October 2025. A total of 54 respondents were chosen using a total sampling technique based on the chosen criteria. Pain intensity was assessed using the Numeric Rating Scale (NRS), while radiological severity was evaluated using the Kellgren–Lawrence classification. Data were analyzed using univariate and bivariate analyses, with Fisher’s Exact Test applied for inferential analysis.

Results: The results showed that the majority of respondents had grade 2 knee OA (37%), followed by grade 3 (29.6%), grade 1 (27.8%), and grade 4 (5.6%). Fisher’s test revealed a p-value < 0.001 , indicating a significant relationship between pain level and the degree of radiological abnormalities. Most OA patients experienced moderate pain (46.3%), while 27.8% experienced mild pain and 25.9% experienced severe pain.

Conclusions: : There is a significant relationship between pain level and the degree of radiological abnormalities in patients with knee OA at Advent Hospital Bandar Lampung.

Keywords: Radiological abnormalities, knee osteoarthritis, pain level

ABSTRAK

HUBUNGAN TINGKAT NYERI DENGAN DERAJAT KELAINAN RADIOLOGIS PADA PASIEN *OSTEOARTHRITIS* LUTUT DI RS ADVENT BANDAR LAMPUNG

Oleh

Kadek Elvina Kusuma Putri

Latar Belakang: *Osteoarthritis* (OA) lutut merupakan penyakit sendi degeneratif yang paling sering menyebabkan nyeri kronis dan penurunan fungsi gerak, terutama pada lansia. Perubahan struktural pada tulang rawan dan tulang subkondral yang terlihat melalui pemeriksaan radiologis sering kali berkaitan dengan intensitas nyeri yang dirasakan pasien. Namun, hubungan antara tingkat nyeri subjektif dan derajat kelainan radiologis masih menunjukkan hasil yang bervariasi dalam penelitian sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan tingkat nyeri dengan derajat kelainan radiologis pada pasien OA lutut di RS Advent Bandar Lampung.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Populasi penelitian adalah pasien OA lutut yang menjalani perawatan di Poli Rehabilitasi Medis RS Advent Bandar Lampung pada bulan Oktober 2025. Sampel berjumlah 54 responden yang dipilih dengan teknik total sampling sesuai kriteria inklusi. Data tingkat nyeri dikumpulkan menggunakan *Numeric Rating Scale* (NRS), sedangkan derajat kelainan radiologis dinilai menggunakan klasifikasi *Kellgren-Lawrence*. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan uji *Fisher's Exact Test*.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden mengalami OA lutut pada derajat 2 (37%), diikuti derajat 3 (29,6%), derajat 1 (27,8%), dan derajat 4 (5,6%). Uji *Fisher* menunjukkan nilai $p < 0,001$, yang berarti terdapat hubungan bermakna antara tingkat nyeri dan derajat kelainan radiologis. Sebagian besar pasien OA dengan derajat nyeri sedang 46,3%, sedangkan 27,8% mengalami nyeri ringan dan 25,9% mengalami nyeri berat.

Kesimpulan: Terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat nyeri dengan derajat kelainan radiologis pada pasien OA lutut di RS Advent Bandar Lampung.

Kata Kunci: kelainan radiologis, *osteoarthritis* lutut, tingkat nyeri

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti	4
1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat	4
1.4.3 Manfaat Bagi Institusi	4
1.4.4 Manfaat Bagi RS Advent Bandar Lampung	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 <i>Osteoarthritis</i>	6
2.1.1 Definisi	6
2.1.2 Epidemiologi	6
2.1.3 Patofisiologi	7
2.1.4 Faktor Risiko	10
2.1.5 Manifestasi Klinis	12
2.1.6 Diagnosis	14
2.2 Pemeriksaan Radiografi	15
2.3 Nyeri	16
2.3.1 Definisi	16
2.3.2 Klasifikasi	17
2.3.3 Mekanisme Nyeri	20
2.3.4 Pengukuran Nyeri	22
2.4 Kerangka Teori	25
2.5 Kerangka Konsep	26
2.6 Hipotesis Penelitian	26

BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Metode Penelitian	28
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	28
3.3.1 Populasi Penelitian	28
3.3.2 Sampel Penelitian	28
3.4 Identifikasi Variabel Penelitian.....	28
3.4.1 Variabel Bebas (<i>independent variable</i>)	28
3.4.2 Variabel Terikat (<i>dependent variable</i>).....	28
3.5 Kriteria Sampel	28
3.5.1 Kriteria Inklusi	28
3.5.2 Kriteria Eksklusi	28
3.6 Definisi Operasional	29
3.7 Instrumen Penelitian dan Uji Validitas, Reliabilitas.....	29
3.7.1 Instrumen Penelitian	29
3.7.2 Uji Validitas dan Reliabilitas	30
3.8 Teknik Pengambilan Data.....	30
3.9 Alur Penelitian	31
3.10 Pengolahan Data	31
3.11 Analisis Data	32
3.12 Etika Penelitian	32
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 33
4.1 Gambaran Penelitian.....	33
4.2 Hasil Penelitian	33
4.2.1 Analisis Univariat	33
4.2.2 Analisis Bivariat	37
4.3 Pembahasan.....	38
4.3.1 Analisis Univariat	38
4.3.2 Analisis Bivariat	43
4.4 Keterbatasan Penelitian.....	45
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
 DAFTAR PUSTAKA	 48
 LAMPIRAN.....	 54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Definisi Operasional	29
4.1 Distribusi Frekuensi Usia Responden.....	34
4.2 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Responden.....	34
4.3 Distribusi Frekuensi Derajat Nyeri Responden.....	35
4.4 Distribusi Frekuensi Derajat Radiologis OA Responden.....	36
4.5 Hasil Uji <i>Fisher Exact Test</i> Tingkat Nyeri dengan Derajat Radiologis OA....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Sendi Lutut Normal dan <i>Osteoarthritis</i> Lutut.....	6
2.2 Struktur Fisiologis Tulang Rawan Artikular dan Perubahan Patologis OA.	7
2.3 Proses Inflamasi <i>Osteoarthritis</i> Lutut	9
2.4 Derajat <i>Osteoarthritis</i> menurut <i>Kellgren-Lawrance osteoarthritis</i>	16
2.5 Patogenesis Nyeri <i>Osteoarthritis</i>	22
2.6 <i>Visual Analogue Scale</i>	23
2.7 <i>Numeric Rating Scale</i>	24
2.8 <i>Wong Baker Pain Rating Scale</i>	24
2.9 Kerangka Teori Hubungan Tingkat Nyeri dengan Derajat Kelainan Radiologis pada Pasien <i>Osteoarthritis</i> Lutut.....	25
2.10 Kerangka Konsep Hubungan Tingkat Nyeri dengan Derajat Kelainan Radiologis pada Pasien <i>Osteoarthritis</i> Lutut.	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Izin Pra-Survei Penelitian	55
2. Surat Izin Penelitian	56
3. Surat Kelayakan Etik RS Advent.....	57
4. Lembar Penjelasan Sebelum Persetujuan.....	58
5. Lembar Informed Consent	58
6. Kuesioner <i>Numeric Rating Scale</i> (NRS).....	60
7. Analisis Statistik	61
8. Dokumentasi	63

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Osteoarthritis (OA) merupakan penyakit sendi degeneratif kronis yang ditandai dengan kerusakan bertahap pada jaringan tulang rawan (kartilago) dengan gejala utama berupa nyeri, terutama ketika sendi yang terkena berada di bawah tekanan atau beban. Sebagai salah satu gangguan muskuloskeletal yang paling umum di dunia, OA menunjukkan tingkat kejadian yang tinggi (Hellmi *et al.*, 2021). Menurut data *World Health Organization* (WHO) tahun 2019, terdapat 528 juta kasus OA yang tercatat di seluruh dunia, dengan prevalensi yang memengaruhi 365 juta orang (*World Health Organization*, 2023).

Di Indonesia, prevalensi penyakit sendi menurut data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2018 adalah 7,3% dari populasi, di mana 6,1% adalah pria dan 8,5% adalah wanita. Angka yang tinggi ini erat kaitannya dengan usia di mana prevalensi lebih tinggi pada kelompok usia yang lebih tua, yaitu 18,6% di antara individu berusia di atas 65 tahun dan 18,9% di antara kelompok usia di atas 75 tahun. Di provinsi Lampung, tingkat kejadian penyakit sendi meningkat menjadi 7,6%, yang sejalan dengan rata-rata nasional (RISKESDAS, 2018).

Secara patofisiologi, OA berkembang melalui interaksi kompleks antara faktor biologis dan fisik. Meskipun dapat menyerang berbagai bagian tubuh, seperti tangan, pinggul, dan tulang belakang, sendi lutut merupakan lokasi yang paling sering terkena (Astri Wahyuni *et al.*, 2024). Sebuah penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Hasan Sadikin di Bandung antara tahun 2007-2010 menunjukkan bahwa sekitar 74,48% kasus reumatologi adalah OA, dan 87% di antaranya adalah OA lutut (Hellmi *et al.*, 2021). Penelitian yang dilakukan di

Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung tahun 2019 menunjukkan bahwa sekitar 78,9% pasien OA lutut merupakan perempuan, yang mayoritas rentang usia 50-59 tahun (Suleman *and* Putra, 2020).

Prevalensi OA meningkat secara signifikan seiring bertambahnya usia. Sebagai penyakit multifaktorial dan progresif, OA tidak hanya menyebabkan nyeri dan disabilitas fisik tetapi juga berdampak besar terhadap sosial dan ekonomi, baik bagi individu maupun masyarakat. Nyeri pada OA memengaruhi fungsi sendi dan otot, yang akhirnya menghambat aktivitas sehari-hari dan menurunkan kualitas hidup (Hunter *and* Bierma-Zeinstra, 2019).

Jenis nyeri yang dialami pada OA dianggap sebagai nyeri muskuloskeletal non-neurogenik, yang muncul sebagai akibat dari proses patologi sendi. Nyeri ini adalah akibat dari penipisan tulang rawan lutut dan retakan yang muncul di permukaan sendi, yang menyebabkan pengerasan jaringan tulang rawan dan erosi permukaan tulang, sehingga menimbulkan rasa sakit (Sudoyo *et al.*, 2018).

Tingkat keparahan nyeri bersifat subjektif dan berbeda antar individu, sehingga diperlukan alat ukur yang tepat. Beberapa instrumen yang umum digunakan antara lain *Visual Analog Scale* (VAS), *Numeric Rating Scale* (NRS), dan *Wong Baker Pain Rating Scale*. Di antara ketiganya, NRS dianggap lebih praktis dan mudah dipahami serta lebih efektif dalam pemantauan dan analisis klinis pada penyakit rematik kronis (Atisook *et al.*, 2021).

Diagnosis OA biasanya dilakukan melalui evaluasi klinis dan konfirmasi radiologis. Karakteristik radiologis OA meliputi penyempitan celah sendi, yang biasanya asimetris, peningkatan kepadatan tulang subkondral, pembentukan osteofit, serta perubahan anatomi sendi. Salah satu metode penilaian yang paling sering digunakan adalah sistem *Kellgren-Lawrence*, yang mengklasifikasikan OA ke dalam beberapa tingkat keparahan berdasarkan temuan radiologis (Apley *and* Solomon, 2019).

Sistem ini membagi OA menjadi lima tingkatan, mulai dari tingkat 0 (sendi tampak normal) hingga tingkat 4 (OA berat dengan deformitas sendi yang signifikan dan pembentukan osteofit besar). Pada tingkat 1, OA memiliki gambaran sendi yang normal, tetapi sudah muncul osteofit dalam jumlah minimal. Pada tingkat 2, OA dianggap ringan, dengan osteofit di dua lokasi berbeda, tanpa sklerosis subkondral. Tingkat 3 menunjukkan kondisi sedang, dengan penyempitan ruang sendi, sementara tingkat 4 adalah fase yang paling parah (Kohn, Sassoon, *and* Fernando, 2016).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di RSUD Kota Kendari oleh Rahma *et al.*, (2019), menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara derajat kelainan radiologi dengan derajat nyeri pada penderita OA sendi lutut, dengan nilai signifikansi sebesar $p=0,000$. Namun, hasil berbeda ditemukan dalam penelitian yang dilakukan di RSUP Sanglah Denpasar oleh Tika dan Aryana (2018) yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat nyeri berdasarkan *visual analog scale* dengan derajat radiologi OA lutut menurut *kellgren-lawrence grading system*, dengan nilai signifikansi sebesar $p=1,000$. Perbedaan hasil ini mendorong peneliti untuk mengeksplorasi lebih lanjut apakah hasil yang diperoleh dalam penelitian ini akan serupa atau berbeda dengan studi sebelumnya, terutama dalam konteks sosial budaya yang berbeda. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk menilai Hubungan Tingkat Nyeri dengan Derajat Kelainan Radiologis pada Pasien OA Lutut di RS Advent Bandar Lampung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan hal-hal yang telah dijelaskan pada latar belakang didapatkan rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah terdapat hubungan tingkat nyeri dengan derajat kelainan radiologis pada pasien OA lutut di RS Advent Bandar Lampung?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum pada penelitian ini yaitu mengetahui hubungan tingkat nyeri dengan derajat kelainan radiologis pada pasien OA lutut di RS Advent Bandar Lampung.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus pada penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui gambaran tingkat nyeri dan derajat kelainan radiologis pada pasien OA sendi lutut di RS Advent Bandar Lampung.
2. Menganalisis hubungan tingkat nyeri dengan derajat kelainan radiologis pada pasien OA lutut di RS Advent Bandar Lampung.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti

Bagi peneliti diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi penambah wawasan dan sebagai bahan acuan dalam pengembangan penelitian selanjutnya.

1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat

Bagi masyarakat diharapkan dapat memberikan pengetahuan mengenai OA sehingga dapat melakukan pencegahan.

1.4.3 Manfaat Bagi Institusi

Bagi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dapat digunakan sebagai referensi literatur tambahan yang dapat digunakan oleh peneliti selanjutnya.

1.4.4 Manfaat Bagi RS Advent Bandar Lampung

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah dan gambaran mengenai hubungan tingkat nyeri dengan derajat kelainan radiologis pada pasien OA lutut di RS Advent Bandar Lampung.

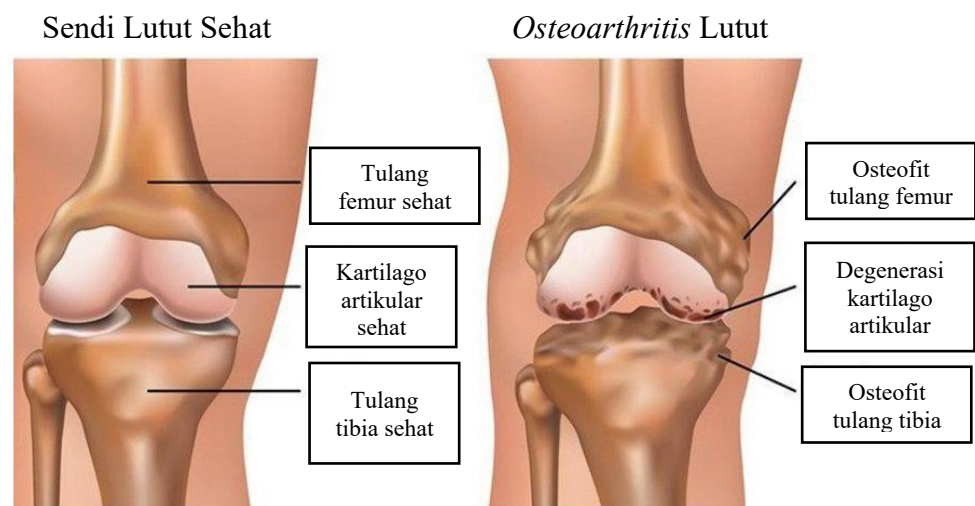
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Osteoarthritis*

2.1.1 Definisi

Osteoarthritis (OA) merupakan sebuah kondisi degeneratif pada sendi yang mempengaruhi berbagai komponen struktural, seperti tulang rawan, lapisan sendi, ligamen, dan tulang (seperti terlihat pada gambar 2.1). Penyakit ini ditandai dengan degenerasi bertahap jaringan tulang rawan, hipertrofi dan remodelasi tulang subkondral, serta peradangan sekunder pada membran sinovial (Wijaya, 2018). Menurut Perhimpunan Reumatologi Indonesia, OA didefinisikan sebagai penyakit sendi degeneratif yang berkembang akibat proses peradangan kronis, dan melibatkan sendi serta tulang sekitarnya (Hellmi *et al.*, 2021).



Gambar 2.1 Sendi Lutut Normal dan *Osteoarthritis* Lutut
(Sumber: Swandari *et al.*, 2022)

Salah satu bentuk OA yang paling umum adalah OA *genu*, yang berhubungan dengan gangguan kerusakan tulang rawan pada sendi

lutut. Kerusakan ini menyebabkan pembentukan tulang baru di permukaan sendi, yang mengarah pada atrofi otot dan tendon (Astri Wahyuni *et al.*, 2024). OA merupakan radang sendi yang dapat mengenai seluruh bagian sendi seperti, ligamentum, tulang subkondral, kapsul dan jaringan ikat periartikular serta jaringan sinovial (Paerunan, Gessal, and Sengkey, 2019).

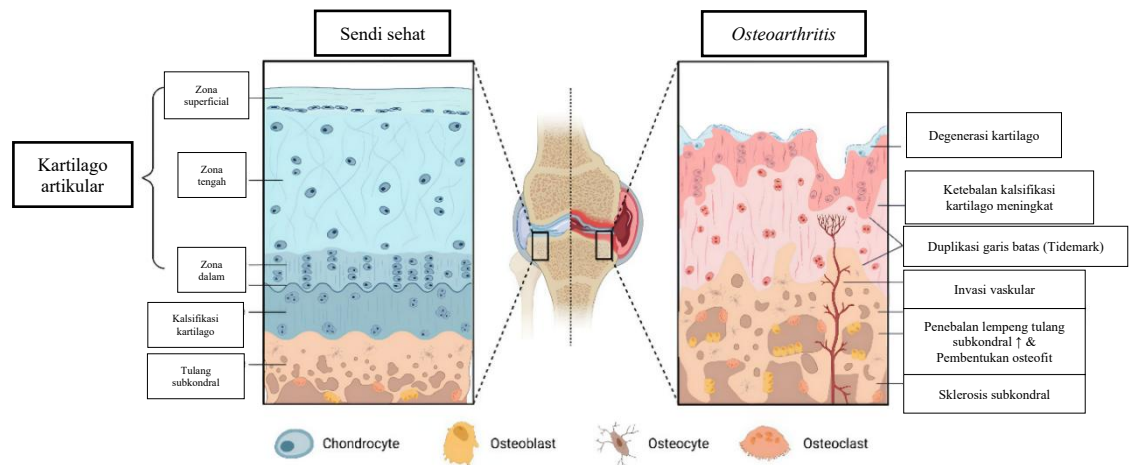
2.1.2 Epidemiologi

Epidemiologi OA menunjukkan bahwa peningkatan usia memiliki hubungan signifikan dengan munculnya OA yang disebabkan oleh proses degeneratif (Nugraha *et al.*, 2023). Di antara individu berusia 65 tahun ke atas, sekitar 25% wanita dan 15% pria mengalami gejala degenerasi sendi. Sementara itu, di atas usia 75 tahun, rasio ini meningkat menjadi 80% baik pada wanita maupun pria. (Kawiyana *et al.*, 2020).

Seiring dengan meningkatnya jumlah populasi lansia, banyak negara Asia memperkirakan bahwa jumlah penduduk berusia di atas 65 tahun akan berlipat ganda dalam dua dekade mendatang. Jumlah lansia di Indonesia pada tahun 2019 sekitar 25,9 juta jiwa, dan akan terus meningkat setiap tahun. Prevalensi OA menurut usia adalah 5% di kalangan mereka yang berusia di bawah 40 tahun, 30% di kalangan mereka yang berusia 40-60 tahun, dan 65% di kalangan mereka yang berusia di atas 60 tahun (Kemenkes RI, 2019).

Menurut *American Academy of Orthopedic Surgeons* (AAOS), Prevalensi OA lutut mencapai sekitar 240 kasus per 100.000 orang setiap tahunnya. Di negara maju, OA menyebabkan biaya kesehatan yang signifikan dibandingkan dengan penyakit muskuloskeletal lainnya (Wijaya, 2018).

2.1.3 Patofisiologi



Gambar 2.2 Struktur Fisiologis Tulang Rawan Artikular dan Perubahan Patologis OA.
(Sumber: Li *et al.*, 2023)

Komposisi matriks ekstraseluler jaringan tulang rawan sangat penting dalam mendukung fungsi sendi, sebagai penyerap beban mekanis. Ketika komponen-komponen matriks ini rusak maka akan menjadi penyebab utama OA, di mana tulang rawan kehilangan fungsinya (Zaki, 2018). Penyakit ini dimulai dengan kerusakan pada tulang rawan hyalin sendi, yang menyebabkan hilangnya proteoglikan, sehingga tulang rawan menjadi lunak dan kehilangan kemampuannya untuk menyerap getaran. Selain kerusakan kartilago, OA juga ditandai dengan meningkatnya ketebalan pada tulang subkondral, sklerosis pada lempengan tulang dan adanya osteofit pada tepi sendi (seperti yang terlihat pada gambar 2.2) (Meutia, 2017).

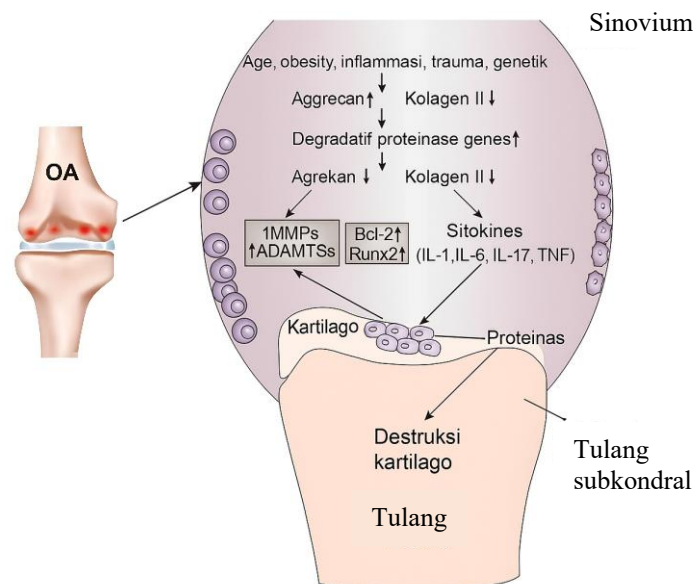
Pada bagian tengah sendi lutut, di mana tekanan dan gesekan paling besar, tulang subkondral dapat mengeras dan membengkak. Ujung-ujung tulang yang mengartikulasi dilapisi oleh lapisan tulang rawan hyalin yang halus dirancang untuk meminimalisir gesekan dan memberikan bantalan sehingga menimbulkan rongga sinovial yang dienkapsulasi oleh kapsul yang kokoh, berfungsi untuk menstabilkannya (Coppola *et al.*, 2024). Eburnasi adalah suatu proses di mana tulang yang dilapisi oleh tulang rawan menjadi halus dan mengkilap. Selain itu, proses ini menyebabkan

perubahan kepadatan tulang, yang terlihat sebagai area yang lebih keras (sklerosis) pada gambar radiografi. Di tepi permukaan sendi lutut, tulang subkondral menerima tekanan yang lebih sedikit dan dapat membuatnya menjadi lebih tipis serta menunjukkan kepadatan yang menurun. Perubahan tekanan pada sendi menyebabkan deformasi pada tulang subkondral dibagian tengah tulang tersebut terkikis, sementara bagian luarnya menebal yang memperburuk perbedaan antara bagian-bagian sendi dan mempercepat proses degenerasi (Zaki, 2018).

Potongan kecil tulang rawan yang mati dapat terlepas dan mengapung dalam cairan sinovial yang dapat menyebabkan masalah lebih lanjut, seperti pembentukan benda asing. Sinovium mengalami peradangan dan memicu timbulnya efusi serta proses peradangan kronik pada sendi yang terkena (Swandari *et al.*, 2022). Cairan sinovial yang menumpuk mengandung lebih banyak mukus, yang membuatnya lebih kental. Akibatnya, kapsul sendi menjadi lebih tebal dan kaku, yang membatasi gerakan sendi (Zaki, 2018).

Kartilago artikular terdiri dari air lebih dari 70% dan beberapa komponen matriks ekstraseluler seperti kolagen tipe II dan proteoglikan. Kartilago artikular merupakan jaringan yang sangat kuat terhadap tekanan mekanis dan mampu menahan beban jauh melebihi kebutuhan normal tubuh. Kondrosit, sel-sel yang ditemukan dalam tulang rawan mendeteksi stres mekanik dan perubahan matriks antar sel dengan bantuan reseptor yang terdapat pada komponen matriks (Coppola *et al.*, 2024). Ketika perubahan terjadi akibat stimulasi mekanis atau peradangan, produksi enzim seperti aggrekanase dan kolagenase meningkat, yang mempengaruhi matriks tulang rawan (seperti yang terlihat pada gambar 2.3). Kondrosit yang beristirahat dilindungi dari interaksi dengan komponen tertentu dari matriks melalui struktur unik matriks antar sel. Beberapa bagian jaringan kolagen tipe II biasanya tetap terlindungi karena dilapisi dengan proteoglikan (Jang, Lee, and Ju, 2021).

Enzim yang paling penting dalam menghancurkan matriks kartilago adalah metaloproteinase yang bergantung pada MMPs (Metaloproteinase Matriks). Enzim-enzim ini termasuk dalam keluarga MMP dan ADAMTS (*A Disintegrin and Metalloproteinase with Thrombospondin motifs*), yang berfungsi untuk memecah kolagen dan proteoglikan. Beberapa MMP, seperti MMP-1 dan MMP-13, sangat efektif dalam memecah kolagen tipe II, sementara MMP-3 berfungsi sebagai aggrekanase (Jang *et al.*, 2021). Pada tahap awal OA, kondrosit bereaksi dengan meningkatkan produksi matriks untuk memperbaiki integritas jaringan yang terganggu. Namun, kerusakan pada matriks periseluler menghilangkan kemampuan kondrosit untuk mendeteksi kondisi lingkungan sekitar (Peng *et al.*, 2021).



Gambar 2.3 Proses Inflamasi *Osteoarthritis* Lutut
(Sumber: Liu *et al.*, 2022)

Dalam kasus OA, tulang rawan secara bertahap menghilang, diikuti oleh kehilangan kondrosit dan perubahan fenotip yang menyebabkan pembentukan kelompok sel dan perubahan fungsi sel ke arah katabolik. Selain itu, tulang subkondral juga mengalami perubahan di mana saluran vaskular yang mengandung osteoblas dan saraf sensorik berkembang. Saluran-saluran ini seharusnya membantu komunikasi antara tulang dan tulang rawan. Faktor-faktor ini memperburuk kerusakan tulang rawan

dan menyebabkan penumpukan cairan sinovial, yang memicu peningkatan nyeri sendi seiring dengan perkembangan penyakit OA (Jang *et al.*, 2021).

2.1.4 Faktor Risiko

OA dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko mempengaruhi, yang dapat berdampak pada progresi kerusakan tulang rawan sendi dan pembentukan tulang yang abnormal. Faktor risiko ini, seperti usia, jenis kelamin, genetika, obesitas, kelemahan otot, aktivitas fisik berlebihan, trauma sebelumnya, penurunan fungsi proprioseptif, latar belakang keluarga dengan OA, dan faktor mekanis. (Hellmi *et al.*, 2021).

Salah satu faktor risiko yang signifikan adalah obesitas, yang merupakan gangguan multifaktorial akibat akumulasi jaringan adiposa berlebih. Hal ini disebabkan akibat peningkatan tekanan mekanik yang diberikan pada sendi untuk menahan beban (Meutia, 2017). Obesitas dapat mempengaruhi kesehatan dengan meningkatkan pelepasan zat-zat inflamasi dari jaringan lemak, seperti asam lemak bebas, sitokin, oksigen reaktif, dan adipokin, yang berdampak pada jaringan sendi. Selain itu, obesitas juga meningkatkan beban pada sendi, terutama pada otot-otot ekstensor paha dan betis, yang pada akhirnya juga meningkatkan beban pada sendi lutut (Amalia, Astuti, and Widyastuti, 2023).

Faktor lain yang berperan penting dalam perkembangan OA adalah usia. OA paling sering pada lansia, sehingga usia tua menjadi faktor risiko utama untuk perkembangan penyakit ini. Proses penuaan mempengaruhi jaringan sendi dengan mengubah sifat mekanik kartilago, yang dipengaruhi oleh perubahan pada matrik ekstraseluler (ECM), akumulasi produk glikasi akhir (AGEs), penurunan ukuran agregat, berkurangnya hidrasi, dan peningkatan pemecahan kolagen. Perubahan ini membuat kartilago lebih rentan terhadap degenerasi (Yunus, Nordin, and Kamal, 2020).

Jenis kelamin juga merupakan faktor yang berperan sebagai faktor risiko dalam perkembangan OA. Perempuan cenderung memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) yang lebih tinggi dibandingkan pria. Pada wanita, risiko OA lebih tinggi, terutama di tangan, kaki, dan lutut (Zamri *et al.*, 2019).

Cedera sendi atau trauma juga merupakan faktor risiko yang penting. Cedera sering dapat menyebabkan ketidakstabilan sendi atau fraktur intraartikular yang dapat menyebabkan OA pascatrauma (PTOA) (He *et al.*, 2020). Meskipun jaringan tulang rawan tahan lama dan mampu menahan stres berulang yang dihasilkan dari aktivitas fisik harian, tetap saja rentan terhadap cedera yang dapat merusak tulang rawan dan tulang subkondral. Perubahan patologis sering kali dapat diamati dalam waktu 10 tahun setelah cedera, dan usia saat cedera juga dapat mempengaruhi waktu kemunculannya. Cedera, seperti robekan *Ligamen Anterior Cruciatum* (ACL) atau meniskus, dapat meningkatkan kemungkinan seseorang mengembangkan OA lutut (*Osteoarthritis Action Alliance*, 2025).

Selanjutnya, genetik memainkan peran penting dalam perkembangan OA. Bentuk herediter OA, yang disebabkan oleh mutasi langka kolagen tipe II, IX, atau XI, yang merupakan kolagen yang sering ditemukan dalam jaringan tulang rawan, dan menyebabkan peradangan sendi yang parah (Zamri *et al.*, 2019).

Selain itu, komorbiditas pada individu berusia di atas 50 tahun yang hidup dengan OA dapat memperburuk kecacatan fisik. Penyakit penyerta yang sering ditemukan pada orang dengan OA meliputi depresi, Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK), diabetes, dan hipertensi. Penyakit-penyakit ini dapat meningkatkan beban penyakit OA, memperburuk kualitas hidup, dan mempercepat perkembangan penyakit (Amalia *et al.*, 2023).

2.1.5 Manifestasi Klinis

OA lutut umumnya menyebabkan gejala seperti nyeri dan kekakuan pada sendi disertai dengan berkurangnya kemampuan gerak sendi, namun tanpa adanya gejala sistemik seperti demam.

a. Nyeri Sendi

Nyeri sendi merupakan keluhan paling umum pada pasien yang menderita OA lutut. Nyeri bisa bersifat terlokalisasi, difus, dan nyeri akan terus bertambah jika terdapat pergerakan dari sendi yang terkena (Swandari *et al.*, 2022). Nyeri pada sendi yang terkena dapat sangat bervariasi baik dalam hal intensitas, waktu, maupun individu, serta tergantung pada sendi yang terkena. Nyeri ringan sering muncul setelah aktivitas, tetapi juga bisa menjadi sangat intens dan berlanjut tanpa henti, bahkan di malam hari. Biasanya, rasa sakit muncul secara bertahap dan semakin parah dalam beberapa bulan atau tahun (Apley *and* Solomon, 2019).

b. Kekakuan sendi

Pada tahap awal penyakit, gejala kekakuan sendi sering terasa ketika pasien dalam keadaan tidak aktif, misalnya setelah bangun tidur di pagi hari. Munculnya kekakuan sendi adalah salah satu ciri utama OA, yang menyebabkan individu yang menderita kesulitan memulai gerakan setelah istirahat dan sering kali lebih intensif di pagi hari setelah tidur (Apley *and* Solomon, 2019). Kekakuan sendi dapat berlangsung beberapa menit hingga 10 menit dan jarang lebih dari 30 menit. Kekakuan sendi dapat muncul secara bertahap, dan akhirnya dapat menyebabkan pasien mengalami disabilitas (Zeng *et al.*, 2023).

c. Krepitasi

Krepitasi merupakan manifestasi khas yang terdengar seperti suara berderak, dan disebabkan oleh gesekan antara tulang-tulang terdekat, karena permukaan sendi yang kasar. Ini disebabkan oleh degenerasi jaringan tulang rawan dan tekanan pada tulang rawan, yang

menunjukkan perkembangan sinovitis (Susanti *and* Wahyuningrum, 2021).

d. Deformitas sendi

Deformitas sendi dapat berkembang akibat kontraktur kapsularis atau ketidakstabilan sendi. Pada tahap lebih lanjut penyakit, dapat jelas terlihat jelas deformitas. Deformitas pada sendi, terutama pada lutut, biasanya terjadi karena penipisan tulang rawan dan peningkatan tekanan pada sendi (Zeng *et al.*, 2023). Salah satu deformitas yang sering terjadi pada pasien OA adalah deformitas valgus pada lutut, yang kita kenal sebagai “*knock-knee*”. Kondisi ini terjadi ketika lutut pasien terdorong ke luar sehingga membentuk kaki berbentuk X. Pada pasien, deformitas sering disertai dengan pembengkakan sendi yang bertahap, yang biasanya terjadi pada sendi-sendi seperti tangan atau lutut (Wardhani *and* Komalasari, 2024).

e. Pembengkakan

Pembengkakan pada sendi dapat terjadi akibat efusi, di mana cairan menumpuk yang biasanya dalam jumlah yang tidak terlalu besar, yaitu < 100 cc, atau karena pembentukan osteofit yang menyebabkan perubahan permukaan sendi. Pembengkakan tulang ini secara bertahap dapat mengurangi kemampuan gerak sendi (Sudoyo *et al.*, 2018).

f. Hambatan gerak sendi

Penurunan fungsi sendi dapat menyebabkan kaki menjadi pincang, kesulitan saat menaiki tangga, ketidakmampuan untuk berjalan jauh atau keterbatasan dalam menjalani aktivitas sehari-hari. Kelainan ini biasanya berkembang secara bertahap seiring dengan meningkatnya intensitas nyeri dan gangguan gerakan sendi, yang dapat disebabkan oleh fibrosis kapsul, pembentukan osteofit, atau ketidakrataan permukaan sendi (Zaki, 2018).

2.1.6 Diagnosis

Diagnosis OA umumnya didasarkan pada kombinasi temuan klinis dan hasil radiografi. Pada individu dengan OA, pemeriksaan rontgen pada sendi yang terkena sering kali cukup untuk memberikan informasi diagnostik yang signifikan. Proses diagnosis klinis adalah referensi utama untuk mengkonfirmasi keberadaan OA, yang ditentukan berdasarkan gejala yang muncul, seperti nyeri, kekakuan pagi yang singkat, dan pembatasan gerakan fungsional sendi. Gejala-gejala ini dapat diperoleh melalui anamnesis yang teliti dan pemeriksaan fisik, termasuk tanda-tanda seperti krepitus, keterbatasan rentang gerak sendi, nyeri sendi, serta pembengkakan pada tulang-tulang di sekitarnya (Atari and Febiana, 2023).

a. Kriteria klinis

Nyeri pada sendi lutut yang disertai dengan minimal tiga dari enam kriteria berikut:

1. Usia pasien > 50 tahun,
2. Kekakuan sendi yang berlangsung < 30 menit,
3. Adanya krepitus saat ada pergerakan sendi,
4. Nyeri yang terlokalisir pada tepi tulang saat ditekan,
5. Pembesaran atau penebalan tulang yang terlihat atau teraba,
6. Tidak teraba hangat atau panas pada area sendi.

b. Kriteria klinis ditambah pemeriksaan laboratorium

Adanya nyeri pada sendi lutut yang disertai minimal lima dari sembilan kriteria berikut:

1. Usia pasien > 50 tahun,
2. Kekakuan sendi yang berlangsung < 30 menit,
3. Adanya krepitus saat ada pergerakan sendi
4. Nyeri yang terlokalisir pada tepi tulang saat ditekan,
5. Pembesaran atau penebalan tulang yang terlihat atau teraba,
6. Tidak teraba hangat atau panas pada area sendi,
7. Kecepatan laju endap darah (LED) < 40 mm/jam,
8. Titer faktor *rheumatoid* (RF) < 1:40,

9. Hasil analisis cairan sinovial sesuai dengan gambaran khas OA.

c. Kriteria klinis ditambah gambaran radiografi

Adanya nyeri pada sendi lutut yang disertai gambaran radiografi dengan osteofit, dan ditambah minimal satu dari tiga kriteria berikut ini:

1. Usia pasien > 50 tahun,
2. Kekakuan sendi yang berlangsung < 30 menit,
3. Adanya krepitus saat ada pergerakan sendi.

(Kolasinski *et al.*, 2020).

2.2 Pemeriksaan Radiografi

Pada penderita OA, pemeriksaan radiografi pada sendi yang terkena umumnya sudah cukup untuk memberikan gambaran diagnostik yang jelas. Hasil radiografi yang mendukung diagnosis OA termasuk penyempitan ruang sendi yang sering asimetris, yang tingkat keparahannya biasanya lebih besar pada bagian sendi yang menanggung beban, seperti lutut. Selain itu, peningkatan kepadatan atau sklerosis tulang subkondral juga dapat diamati, disertai dengan kemungkinan adanya kista di dalam tulang dan osteofit yang terbentuk di pinggir sendi. Perubahan struktur anatomi sendi juga terlihat pada pemeriksaan radiografi ini. Menurut Apley dan Solomon (2019) OA dapat diklasifikasikan ke dalam satu tingkat, yang sesuai dengan kriteria radiografi *Kellgren* dan *Lawrence* (seperti tertera pada gambar 2.4), yang mengklasifikasikan tingkat keparahan OA dari ringan hingga berat. Sistem klasifikasi ini membagi OA menjadi lima tingkat dari 0 hingga 4, berdasarkan keberadaan osteofit, penyempitan celah sendi, kista, deformitas, dan sklerosis pada gambar radiografi.

a. *Grade 0* (Normal)

Tidak ada tanda radiologis yang menunjukkan adanya OA, struktur sendi tampak utuh dan tidak menunjukkan perubahan degeneratif.

b. *Grade 1* (Diragukan)

Sangat sedikit osteofit yang terlihat, yang sulit dibedakan dari variasi normal, menunjukkan tanda-tanda awal namun tidak pasti dari *osteoarthritis*.

c. *Grade 2* (Minimal)

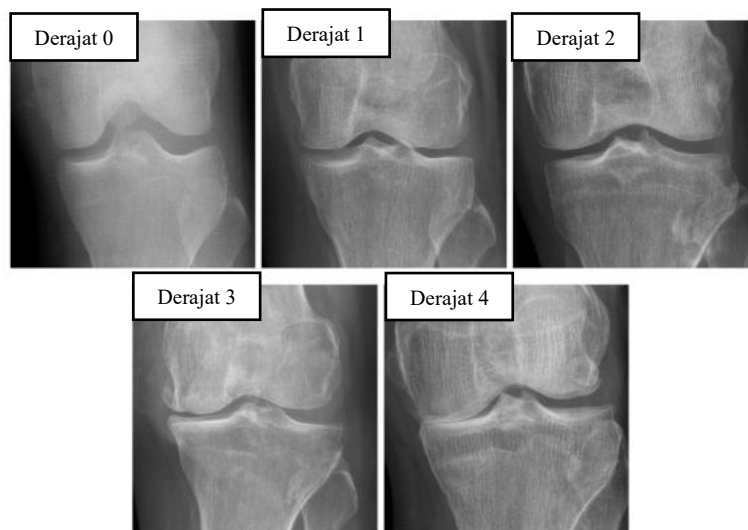
Terlihat pembentukan osteofit yang jelas meskipun masih terbatas. Tetapi belum terjadi penyempitan ruang sendi, yang menunjukkan tahap awal perubahan degeneratif tanpa melibatkan ruang sendi.

d. *Grade 3* (Sedang)

Menunjukkan penurunan lebar ruang sendi yang signifikan, yang mencerminkan proses degeneratif lebih lanjut dan kerusakan awal pada struktur sendi.

e. *Grade 4* (Berat)

Terjadi penyempitan ruang sendi yang berat disertai dengan sklerosis subkondral tulang, menunjukkan kerusakan sendi yang sudah sangat lanjut akibat proses OA kronis.



Gambar 2.4 Derajat *Osteoarthritis* menurut *Kellgren-Lawrance osteoarthritis* (Sumber: Jang *et al.*, 2021).

2.3 Nyeri

2.3.1 Definisi

Nyeri merupakan pengalaman sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan yang terjadi akibat kerusakan jaringan. Hal ini adalah

respons tubuh terhadap kerusakan jaringan yang telah terjadi atau mungkin akan terjadi. Intensitas nyeri menjadi gambaran umum mengenai seberapa parah nyeri yang dirasakan oleh seseorang (*International Association for the Study of Pain (IASP)*, 2020). Ketika jaringan tubuh mengalami cedera, otak memproses informasi yang berasal dari indera dan memberikan sinyal dalam bentuk rasa sakit untuk menunjukkan bahwa ada masalah yang perlu diperhatikan. Tujuan dari rasa sakit adalah untuk melindungi tubuh dengan memberikan sinyal agar kita menghindari atau menghentikan aktivitas yang dapat memperburuk kerusakan jaringan (Jamal, Andika, *and* Adhiany, 2022).

Nyeri tidak hanya terjadi karena cedera fisik, tetapi juga karena otak mendeteksi bahaya yang mengancam tubuh. Misalnya, nyeri dapat muncul jika tersentuh benda panas, tertusuk benda tajam, atau mengalami patah tulang. Rasa sakit ini mendorong tubuh untuk mengubah posisi tubuhnya agar tidak memperburuk cedera, atau menghindari paparan penyebab rasa sakit tersebut (Yam *et al.*, 2018).

Nyeri bukan hanya rasa sakit fisik, tetapi juga mencakup perasaan negatif yang dapat mempengaruhi keadaan emosional seseorang. Oleh karena itu, nyeri tidak hanya berfungsi untuk menunjukkan adanya cedera, tetapi juga berperan dalam mencegah tubuh mengalami cedera yang lebih parah secara terus-menerus (John E. Hall, 2014).

2.3.2 Klasifikasi

Berdasarkan durasi atau waktu, nyeri terbagi menjadi:

1. Nyeri akut

Nyeri akut merupakan reaksi tubuh terhadap cedera atau kerusakan jaringan, seperti nyeri setelah operasi atau trauma muskuloskeletal (Jungquist *et al.*, 2017). Durasi nyeri tergantung pada proses penyembuhan atau perbaikan jaringan dan biasanya tidak lebih dari 3-

6 bulan. Nyeri akut berfungsi sebagai alarm fisiologi bahwa terdapat kerusakan atau ancaman terhadap integritas tubuh, sehingga mengembangkan mekanisme penghindaran atau perlindungan (Raja S *et al.*, 2020).

Nyeri akut juga biasanya disertai dengan reaksi fisik yang jelas, seperti menangis, mengerang, atau melindungi bagian tubuh yang sakit. Nyeri ini biasanya lebih mudah dikenali dan diobati dibandingkan dengan rasa sakit kronis, karena sifatnya lebih jelas dan sementara. Pasien yang menderita nyeri akut biasanya dapat menunjukkan dengan tepat lokasi nyeri dan menggambarkan kualitasnya, misalnya sebagai nyeri tajam, tumpul, menusuk, atau kram (Jungquist *et al.*, 2017).

2. Nyeri kronik

Nyeri kronik merupakan rasa sakit yang berlangsung lebih dari enam bulan dan sering kali tidak menunjukkan perubahan yang jelas, baik secara fisik maupun melalui tes medis, seperti pemeriksaan laboratorium atau prosedur pencitraan. Seseorang dengan nyeri kronik memiliki rasa cemas yang tinggi (Veronica *et al.*, 2024). Dalam kasus nyeri kronik, kombinasi faktor fisik dan psikososial memainkan peran yang berbeda pada setiap individu, yang pada akhirnya mempengaruhi bagaimana seseorang merasakan dan bereaksi terhadap nyeri (Meliala, Suwondo, and Sudadi, 2017).

Dalam dunia medis, nyeri kronik umumnya dibagi menjadi dua jenis utama yaitu nyeri kronik ganas, yang terkait dengan kanker, dan nyeri kronik jinak, yang mencakup kondisi seperti *arthritis* kronik nyeri neuropatik, sakit kepala, dan nyeri punggung kronis (Meliala *et al.*, 2017).

Berdasarkan neurofisiologi, nyeri dibagi menjadi:

1. Nyeri nosiseptif

Nyeri nosiseptif merupakan nyeri yang timbul akibat kerusakan aktual pada jaringan non-saraf dan disebabkan oleh aktivasi nosiseptor. Dihasilkan oleh berbagai rangsangan nyeri, seperti rangsangan mekanik, termal, atau kimia. Nyeri nosiseptif dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu nyeri somatik dan nyeri *visceral* (Poisbeau and Salvat, 2025).

Nyeri somatik biasanya bersifat tumpul dan lokasinya dapat dengan mudah diidentifikasi berdasarkan lokasi lesi, serta biasanya membaik dengan istirahat. Nyeri ini sering terjadi pada kondisi seperti nyeri muskuloskeletal, *arthritis*, nyeri pasca operasi, dan metastasis (Sudoyo *et al.*, 2018).

Sebaliknya nyeri *visceral*, sering kali dirasakan sebagai nyeri yang menjalar ke area tubuh yang jauh dari titik asal, namun masih berada dalam dermatom yang sama. Biasanya muncul sebagai kontraksi ritmis otot polos, dan disertai dengan pelebaran organ berongga. Lokasi nyeri *visceral* biasanya sulit ditentukan, terasa dalam, seolah-olah tertekan, dan disertai dengan gejala seperti kram. Selain itu, nyeri *visceral* sering disertai dengan gejala otonom, seperti mual, muntah, dan *diaforesis* (keringat dingin), serta dapat memicu nyeri yang memancar di kulit (*referred pain*) (Sudoyo *et al.*, 2018).

2. Nyeri non nosiseptik

Nyeri non nosiseptik dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu nyeri neuropatik dan nyeri psikogenik. Nyeri neuropatik disebabkan oleh trauma jaringan saraf atau gangguan integritas saraf, dan berlanjut bahkan setelah faktor pemicu hilang. Beberapa gejala klinis yang sering terkait dengan nyeri neuropatik meliputi alodinia, hiperalgesia, hipoalgesia, parestesia, dan disestesia (Sudoyo *et al.*, 2018).

Selain itu, nyeri psikogenik muncul akibat faktor-faktor yang tidak jelas, dan sering kali terkait dengan kondisi emosional atau psikologis yang mungkin tidak sepenuhnya disadari oleh individu yang mengalaminya (Sudoyo *et al.*, 2018).

2.3.3 Mekanisme Nyeri

Mekanisme perkembangan nyeri melibatkan serangkaian proses yang rumit, mulai dari terjadinya stimulasi nosiseptor oleh stimulus berbahaya hingga terbentuknya pengalaman subjektif atau sensasi nyeri. Menurut Bahrudin (2018) antara kerusakan jaringan dan pengalaman nyeri subjektif terdapat empat tahap penting, yaitu transduksi, transmisi, modulasi, dan persepsi.

1. Transduksi

Proses transduksi merujuk pada transformasi rangsangan noxious (seperti mekanik, termal, atau kimia) menjadi aktivitas listrik di nosiseptor, yang terletak di ujung saraf A-delta dan C. Proses ini dimulai ketika nosiseptor, yaitu reseptor yang mendeteksi rangsangan nyeri diaktifkan.

2. Transmisi

Transmisi impuls dari nosiseptor menuju kornu dorsalis medula spinalis yang kemudian diteruskan melalui traktus sensorik ke otak. Neuron aferen primer berfungsi sebagai pengirim dan penerima sinyal listrik serta kimiawi dengan akson yang berakhir di kornu dorsalis medula spinalis dan terhubung dengan banyak neuron spinal lainnya.

3. Modulasi

Proses penguatan atau amplifikasi sinyal neural yang terkait dengan rasa sakit, yang melibatkan sistem saraf yang sangat kompleks, untuk mengatur intensitas sinyal.

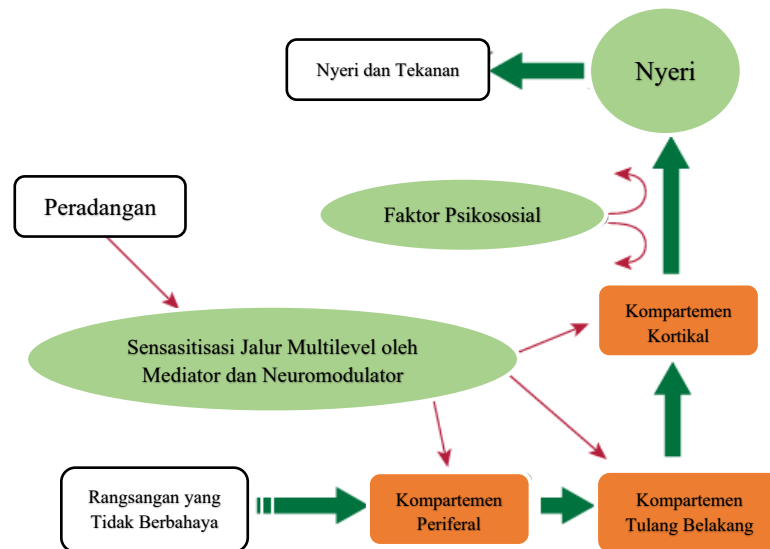
4. Persepsi

Proses ini bersifat subjektif dan merupakan hasil interaksi antara transduksi, transmisi, modulasi, serta faktor psikologis dan karakteristik individu lainnya. Proses ini tidak hanya melibatkan

aspek fisiologi dan anatomi, tetapi juga meliputi kognisi (pengenalan) dan memori (ingatan) yang berperan dalam pemahaman nyeri.

Mekanisme nyeri pada OA terjadi sebagai akibat dari perubahan patologis yang mempengaruhi tulang rawan pada sendi lutut. Karena tulang rawan tidak memiliki saraf (aneural) maka kerusakan pada struktur ini tidak secara langsung menimbulkan rasa sakit. Oleh karena itu, nyeri yang terjadi pada OA kemungkinan besar berasal dari struktur lain diluar tulang rawan, seperti sinovium, ligamen, kapsul sendi, otot, dan tulang subkondral yang memiliki persarafan. Beberapa sumber nyeri yang dapat ditemukan yaitu peradangan pada sinovium yang merupakan lapisan tipis di dalam sendi, penumpukan cairan dalam sendi yang dikenal sebagai efusi sendi, serta pembengkakan pada sumsum tulang (edema) (Fauci *and* Langford, 2017).

Peregangan kapsul sendi yang disebabkan oleh penumpukan cairan dapat merangsang serabut saraf nosiseptif yang akan menyebabkan rasa sakit. Selain itu, peningkatan beban yang terjadi pada sendi akibat OA tidak hanya merusak tulang rawan tetapi juga dapat menyebabkan cedera pada tulang yang ada di bawahnya. Hal ini berujung pada pembentukan edema pada sumsum tulang. Selain itu, osteofit yaitu pertumbuhan tulang di sekitar sendi juga dapat menjadi sumber nyeri. Ketika osteofit berkembang, neurovaskularisasi masuk ke dalam dasar tulang merambah tulang rawan dan memasuki osteofit yang berkembang menyebabkan rasa sakit. Nyeri juga dapat berasal dari struktur di luar sendi seperti bursa yang terletak di sekitar sendi seperti ditunjukkan pada gambar 2.5 (Fauci *and* Langford, 2017).



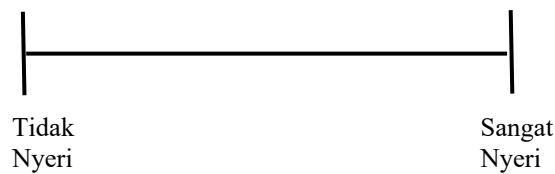
Gambar 2.5 Patogenesis Nyeri *Osteoarthritis*
(Sumber: Apley and Solomon, 2019).

2.3.4 Pengukuran Nyeri

Intensitas nyeri merupakan komponen utama dalam penilaian nyeri yang menunjukkan seberapa besar seseorang merasakan nyeri. Penilaian nyeri yang tepat sangat penting untuk menentukan tingkat keparahan dan memilih pengobatan yang paling efektif. Saat ini, nyeri telah diakui sebagai tanda vital kelima yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran mengenai pentingnya pengelolaan nyeri (Jamal *et al.*, 2022).

1. Skala Analog Visual (VAS)

Skala Analog Visual (VAS) merupakan metode yang paling sering digunakan untuk menilai rasa sakit. Tingkat rasa sakit digambarkan dengan garis horizontal sepanjang 10 cm, yang mungkin memiliki atau tidak memiliki tanda setiap sentimeter. Tanda di kedua ujung garis biasanya terdiri dari angka atau teks yang menggambarkan intensitas rasa sakit. Salah satu ujung garis mewakili keadaan tanpa rasa sakit, sementara ujung lainnya menunjukkan tingkat rasa sakit terburuk (seperti pada gambar 2.6). Alat ini dapat digunakan pada pasien berusia 8 tahun ke atas, baik anak-anak maupun orang dewasa. Keuntungan utama VAS adalah kemudahan dan kesederhanaan penggunaannya (Yudiyanta, Novita, and Ratih, 2015).



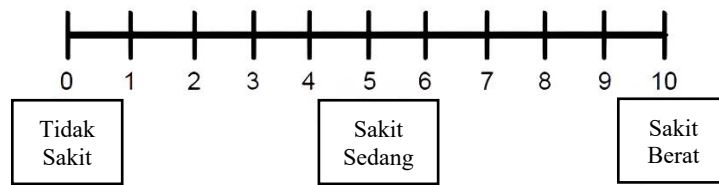
Gambar 2.6 *Visual Analogue Scale*
Sumber: (Yudiyanta *et al.*, 2015).

2. *Numeric Rating Scale (NRS)*

Numeric Rating Scale (NRS) merupakan alat skrining yang digunakan untuk mengukur intensitas rasa nyeri secara langsung. Skala ini diukur pada skala dari 0 hingga 10, di mana angka 0 menunjukkan tidak ada rasa sakit sama sekali, sedangkan angka 10 menggambarkan tingkat rasa sakit yang sangat kuat (seperti tertera pada gambar 2.7). Alat ini dianggap lebih sederhana dan lebih mudah dipahami, dan cenderung lebih efektif dibandingkan dengan VAS (Meliala *et al.*, 2017).

Berdasarkan hasil uji sensitivitas, skala nyeri *Numeric Rating Scale (NRS)* menunjukkan tingkat sensitivitas sebesar 93%, sehingga mengindikasikan kemampuan yang sangat tinggi dalam mengidentifikasi nyeri pada individu yang benar-benar mengalaminya. Sedangkan, *Visual Analog Scale (VAS)* memiliki sensitivitas sebesar 85,4%. Oleh karena itu, skala NRS dianggap lebih unggul karena memiliki tingkat sensitivitas yang lebih tinggi, sehingga dinilai lebih efektif dalam mendeteksi keberadaan nyeri pada pasien (Merdekawati, Dasuki, and Melany, 2018).

Klasifikasi nilai nyeri menggunakan NRS yakni, 0 (tidak nyeri), 1-3 (nyeri ringan), 4-6 (nyeri sedang), dan 7-10 (nyeri hebat) (seperti tertera pada gambar 4). (Pinzon, 2016).



Gambar 2.7 *Numeric Rating Scale*

Sumber: (Pinzon, 2016).

3. *Wong Baker Pain Rating Scale*

Wong baker pain rating scale digunakan untuk orang dewasa atau anak-anak berusia 3 tahun ke atas yang kesulitan menggambarkan tingkat intensitas rasa sakit dengan angka. Alat ini berisi serangkaian ekspresi wajah yang mewakili berbagai tingkat intensitas nyeri, dan pasien harus memilih ekspresi wajah yang paling mencerminkan tingkat nyeri yang mereka alami (seperti tertera pada gambar 2.8). (Meliala *et al.*, 2017).

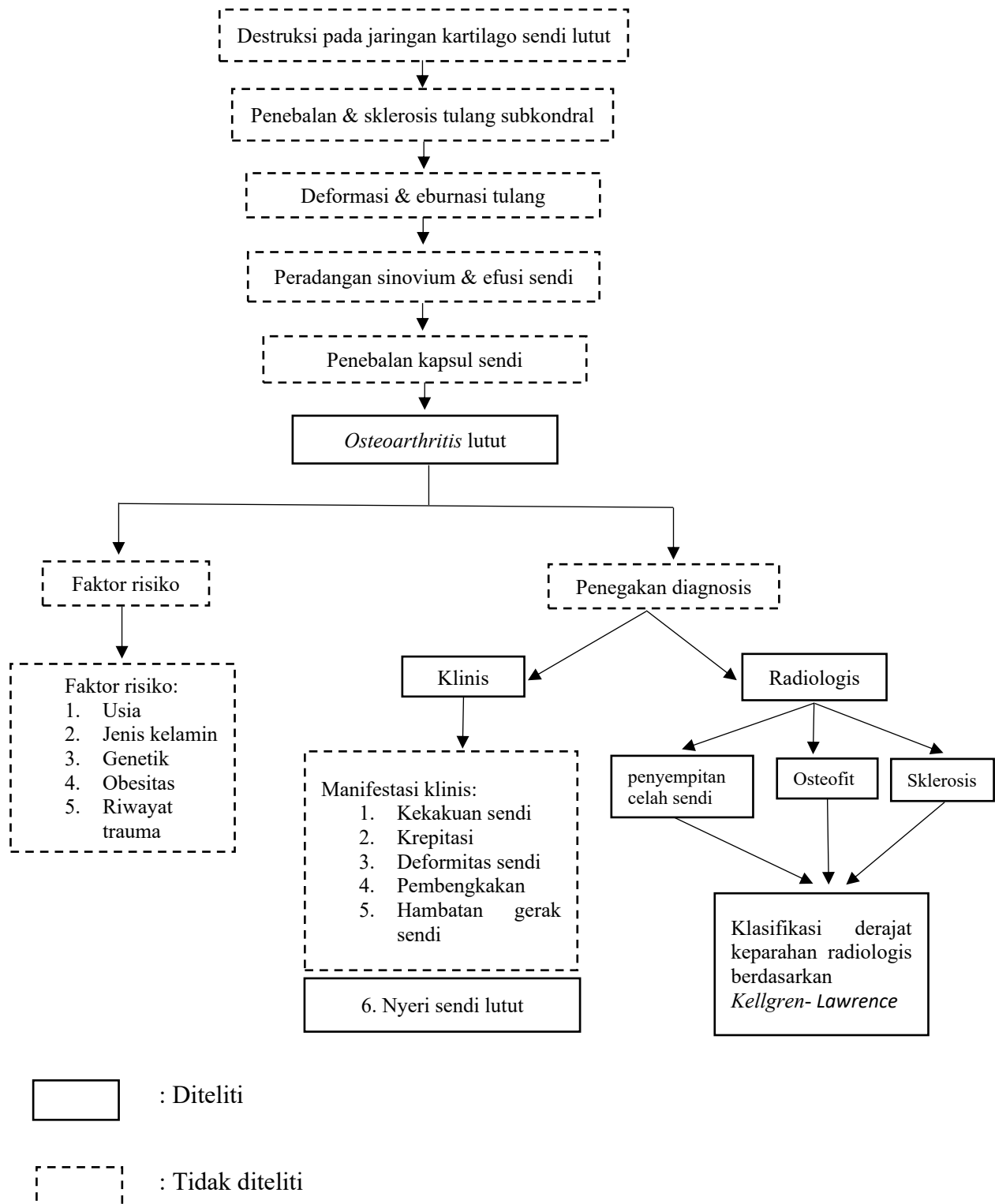


Gambar 2.8 *Wong Baker Pain Rating Scale*

Sumber: (Meliala *et al.*, 2017).

2.4 Kerangka Teori

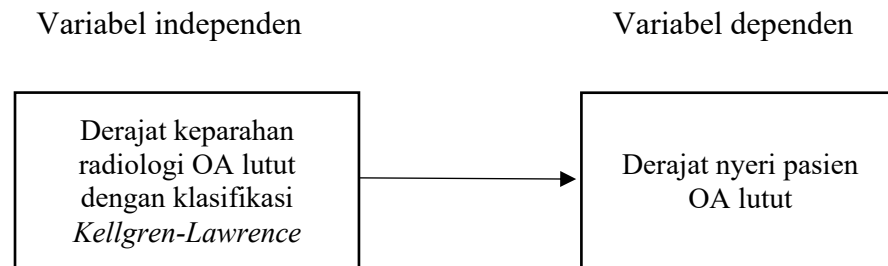
Kerangka teori pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.9.



Gambar 2.9 Kerangka Teori Hubungan Tingkat Nyeri dengan Derajat Kelainan Radiologis pada Pasien *Osteoarthritis* Lutut.

2.5 Kerangka Konsep

Kerangka konsep pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.10



Gambar 2.10 Kerangka Konsep Hubungan Tingkat Nyeri dengan Derajat Kelainan Radiologis pada Pasien *Osteoarthritis* Lutut.

2.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

H0: Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat nyeri dengan derajat kelainan radiologis pada pasien OA lutut.

H1: Terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat nyeri dengan derajat kelainan radiologis pada pasien OA lutut.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan desain penelitian *cross-sectional*, yaitu penelitian yang dilakukan dengan pengukuran variabel independen dan dependen pada waktu yang bersamaan. Pendekatan *cross-sectional* di pilih karena penelitian dilakukan tanpa melakukan intervensi. Penelitian ini bertujuan untuk mencari hubungan antara tingkat nyeri dengan derajat kelainan radiologis pada pasien OA lutut.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di RS Advent Bandar Lampung pada bulan Oktober-November tahun 2025.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah pasien yang melakukan perawatan rawat jalan pada Poli Rehabilitasi Medis di RS Advent Bandar Lampung bulan Oktober 2025.

3.3.2 Sampel Penelitian

Pengambilan sampel pada pasien OA lutut di Poli Rehabilitasi Medik di RS Advent Bandar Lampung dilakukan dengan teknik *non-probability sampling* menggunakan *total sampling*, yaitu sampel yang tidak diambil secara acak dan seluruh anggota populasi yang memenuhi kriteria inklusi dijadikan sebagai sampel. Metode *non-probability sampling* dengan pendekatan *total sampling* diterapkan karena jumlah populasi terbatas

seluruh subjek dapat dijangkau selama masa penelitian. Dengan demikian, total sampel yang diperoleh dalam penelitian ini berjumlah 59 orang, namun terdapat 5 orang yang mengalami *drop out* karena tidak memenuhi kriteria inklusi. Sehingga total sampel yang di dapat yaitu sebanyak 54 orang.

3.4 Identifikasi Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas (*independent variable*)

Variabel bebas pada penelitian ini adalah derajat keparahan radiologi OA lutut dengan klasifikasi *Kellgren-Lawrence*.

3.4.2 Variabel Terikat (*dependent variable*)

Variabel terikat pada penelitian ini adalah derajat nyeri pasien OA lutut.

3.5 Kriteria Sampel

3.5.1 Kriteria Inklusi

1. Pasien dengan diagnosis OA lutut.
2. Pasien memiliki hasil rontgen dengan diagnosis OA lutut.
3. Pasien memiliki rekam medik lengkap.
4. Pasien menyetujui *informed consent*.

3.5.2 Kriteria Eksklusi

1. Pasien terdiagnosis penyakit lain yang menyerang sendi lutut.
2. Pasien yang tidak memiliki hasil rontgen.
3. Pasien yang sudah menjalani operasi *Total Knee Arthroplasty* (TKA).
4. Pasien yang menolak menjadi responden penelitian.

3.6 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Derajat nyeri	Derajat nyeri merupakan gambaran level intensitas rasa sakit yang dialami oleh pasien dan dapat memberikan sensasi yang bervariasi tiap individu (Yam <i>et al.</i> , 2018).	Data primer menggunakan alat ukur NRS (<i>Numeric Rating Scale</i>)	1. 1-3 = Nyeri ringan 2. 4-6 = Nyeri sedang 3. 7-10 = Nyeri berat (Pinzon, 2016)	Ordinal
Derajat keparahan radiologi OA lutut	Derajat keparahan OA merupakan klasifikasi yang dibagi kedalam empat level dan evaluasi radiologi dibutuhkan untuk menilai derajat keparahan dengan mengamati keberadaan osteofit serta penyempitan celah sendi (Kohn <i>et al.</i> , 2016).	Data sekunder menggunakan data rekam medis dengan klasifikasi <i>Kallgren-Lawrence</i> yang dinilai oleh dokter radiologi	1. <i>Grade 1</i> = Ragu 2. <i>Grade 2</i> = Minimal 3. <i>Grade 3</i> = Sedang 4. <i>Grade 4</i> = Berat (Kohn <i>et al.</i> , 2016)	Ordinal

3.7 Instrumen Penelitian dan Uji Validitas, Reliabilitas

3.7.1 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam proses penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Kuesioner Observasional *Numeric Rating Scale*

Numeric Rating Scale (NRS) merupakan alat skrining yang digunakan untuk mengukur intensitas rasa nyeri secara langsung. Skala ini diukur dengan menggunakan skala 0 hingga 10, di mana angka 0 menunjukkan tidak ada rasa sakit sama sekali, sementara angka 10 menggambarkan tingkat nyeri yang sangat hebat. Klasifikasi nilai nyeri menggunakan NRS yakni, 0 (tidak nyeri), 1-3 (nyeri ringan), 4-6 (nyeri sedang), dan 7-10 (nyeri hebat).

2. Klasifikasi OA menurut *Kellgren-Lawrence*

Berdasarkan gambaran radiografi, derajat keparahan OA lutut ditentukan *grading* menurut *Kellgren-Lawrence* dengan membagi OA menjadi empat *Grade*:

- a. *Grade 0*: Normal.
- b. *Grade I*: Sendi normal, terdapat sedikit osteofit.
- c. *Grade II*: Osteofit pada dua tempat dengan sklerosis subkondral, celah sendi normal, terdapat kista subkondral.
- d. *Grade III*: Osteofit moderat, terdapat deformitas pada garis tulang, terdapat penyempitan celah sendi.
- e. *Grade IV*: Terdapat banyak osteofit, tidak ada celah sendi, terdapat kista subkondral dan sklerosis.

3.7.2 Uji Validitas dan Reliabilitas

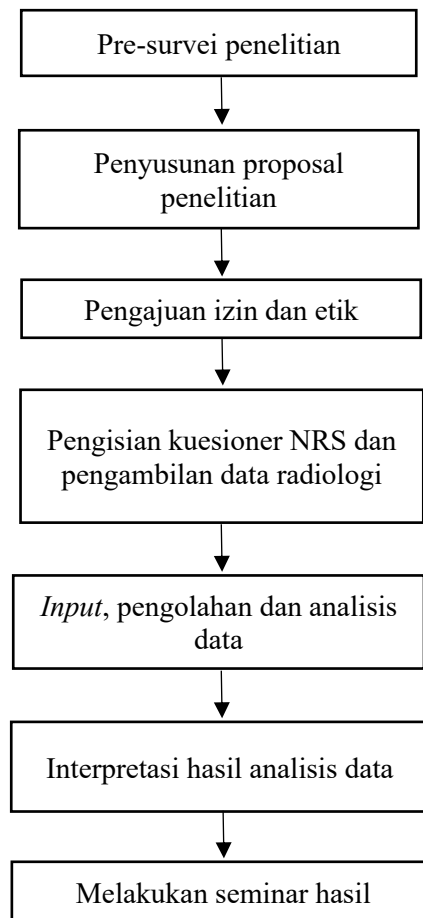
Uji validitas dan reliabilitas pada penelitian ini tidak dilakukan karena peneliti menggunakan alat ukur *Numeric Rating Scale* (NRS) yang telah dilakukan uji validitas dan reliabilitas sebelumnya. Pada penelitian yang dilakukan oleh Andreyani dan Bhakti (2023) menunjukkan bahwa nilai uji validitas skala nyeri NRS yaitu $r = 0,937$ dan untuk uji reliabilitasnya dengan nilai 0,970 (Adha & Komalasari Rosella, 2024). Hasil serupa juga ditemukan pada penelitian terhadap pasien OA lutut dengan nilai validitas sebesar $r = 0,941$ dan reliabilitasnya adalah 0.95 (Alghadir *et al.*, 2018).

3.8 Teknik Pengambilan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung dari responden melalui pengisian kuesioner. Pengumpulan data dilakukan dengan peneliti membagikan kuesioner *Numeric Rating Scale* (NRS) kepada responden. Peneliti memberikan penjelasan mengenai isi kuesioner dan cara pengisiannya sehingga responden dapat paham terhadap pertanyaan yang diberikan. Peneliti mendampingi responden selama pengisian kuesioner agar responden dapat bertanya langsung jika mengalami kesulitan saat mengisi

kuesioner. Selanjutnya data sekunder didapatkan melalui rekam medis pasien yang terdiagnosis OA lutut berupa gambaran radiografi yang didapatkan dari pemeriksaan *X-ray* anteroposterior dan lateral. Setelah data dikumpulkan selanjutnya dilanjutkan dengan analisis data.

3.9 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian Hubungan Tingkat Nyeri dengan Derajat Kelainan Radiologis pada Pasien *Osteoarthritis* Lutut.

3.10 Pengolahan Data

Data yang telah didapatkan saat pengumpulan data kemudian diolah dengan menggunakan program SPSS dari komputer. Langkah-langkah pengolahan data dari SPSS yaitu sebagai berikut:

1. *Editing* (Penyuntingan Data)

Editing dilakukan untuk meninjau data yang telah terkumpul.

2. *Coding* (Pengkodean Data)

Coding dilakukan dengan cara mengubah data menjadi sebuah koda sesuai dengan kode yang tercantum pada definisi operasional.

3. *Data Entry* (Pemasukan Data)

Data yang telah di *coding* kemudian dimasukkan ke program perangkat statistik di komputer untuk melihat distribusi dan hubungan antar variabel penelitian.

4. *Cleaning Data*

Cleaning data merupakan proses terakhir dengan melakukan pengecekan Kembali data yang sudah di-*entry*.

3.11 Analisis Data

Analisis data yang digunakan untuk penelitian ini adalah analisis univariat dan analisis bivariat yang kemudian diolah dengan menggunakan program SPSS dari komputer.

a. Analisis Univariat

Analisis univariat merupakan analisis yang dilakukan pada masing-masing variabel untuk menggambarkan karakteristik serta distribusi frekuensi dari setiap variabel penelitian yang datanya disajikan dalam bentuk tabel frekuensi dan presentase. Dalam penelitian ini, analisis univariat digunakan untuk melihat persebaran usia, jenis kelamin, tingkat nyeri dan derajat keparahan radiologi OA lutut.

b. Analisis Bivariat

Analisis bivariat bertujuan untuk melihat apakah terdapat hubungan antara variabel independen terhadap variabel dependen. Karena hasil ukur variabel yang diteliti berskala kategori-kategori, maka uji statistik yang digunakan adalah uji *Chi-Square*. Namun, apabila asumsi dari uji tersebut tidak terpenuhi, maka akan digunakan uji alternatif, yaitu *Fisher's Exact Test*.

3.12 Etika Penelitian

Penelitian ini telah mendapatkan izin Komisi Etik Penelitian Kesehatan RS Advent Bandar Lampung No.137/KEP-RSABL/X/2025.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis derajat nyeri ditemukan bahwa dari 54 responden, sebagian besar mengalami nyeri sedang (46,3%).
2. Berdasarkan hasil analisis derajat radiologis dari total 54 responden yang diteliti, derajat radiologis OA lutut bervariasi dari ringan hingga berat. Sebagian besar responden berada pada derajat 2 dengan persentase 37%.
3. Hasil analisis ditemukan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat nyeri dengan derajat kelainan radiologis pada pasien OA lutut, dengan nilai signifikansi $p < 0,001$.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka saran yang dapat diberikan adalah:

1. Diharapkan penelitian selanjutnya memasukkan variabel tambahan seperti riwayat penggunaan obat dan tingkat aktivitas fisik yang dapat memengaruhi persepsi nyeri, sehingga analisis yang dihasilkan lebih menyeluruh.
2. Diharapkan penelitian selanjutnya melibatkan jumlah sampel yang lebih besar dan cakupan lokasi yang lebih luas, agar hasilnya dapat digeneralisasikan dan menggambarkan kondisi populasi lebih beragam.

3. Hasil penelitian ini akan dipublikasi dan diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan edukasi dalam meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai OA.

DAFTAR PUSTAKA

- Adha, R. F., & Komalasari Rosella, D. 2024. Validity and Reliability Of The Numeric Rating Scale. Academic Physiotherapy Conference. 9414–422.
- Afina, S. N., Yuniarti, L., Masria, S., Rathomi, H. S., & Dharmmika, S. 2019. Hubungan Derajat Nyeri dan Klasifikasi Radiologik dengan Kualitas Hidup Pasien Osteoarthritis Lutut. *Jurnal Integrasi Kesehatan & Sains (JIKS)*. 1(2):91–96.
- Alghadir, A. H., Anwer, S., Iqbal, A., & Iqbal, Z. A. 2018. Test-retest reliability, validity, and minimum detectable change of visual analog, numerical rating, and verbal rating scales for measurement of osteoarthritic knee pain. *Journal of Pain Research*. 11851–856.
- Alhasan, M. K., Obeidat, N., Al Bdour, I. R., Al Zeghari, M. J., & Al-Othman, L. E. 2025. Radiographic predictors of knee osteoarthritis. *Radiography*. 31(5):103086.
- Amalia, P. B., Astuti, D., & Widyastuti, R. 2023. Analisis Faktor Risiko Terjadinya Osteoarthritis. *CoMPHI Journal: Community Medicine and Public Health of Indonesia Journal*. 4(2):133–140.
- Andreyani, L., & Bhakti, W. K. 2023. Validitas Skala Ukur Nyeri Visual Analog and Numerik Ranting Scales (Vanrs) Terhadap Penilaian Nyeri. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*. 5(2):730–736.
- Apley, A. G., & Solomon, L. 2019. Apley and Salomon's system of Orthopaedics and Trauma. In *CRC Press* (Vol. 11, Nomor 1).
- Astri Wahyuni, Imran Safei, Prema Hapsari Hidayati, Sultan Buraena, & Shulhana Mokhtar. 2024. Karakteristik Osteoarthritis Genu pada Lansia yang Mendapatkan Rehabilitasi Medik di RSUD Hajjah Andi Depu. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*. 4(1):62–72.
- Atari, S. P., & Febiana, N. F. 2023. Studi Literatur: Diagnosis Dan Tatalaksana Osteoarthritis. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*. 10(11):3184–3194.
- Atasoy-zeybek, A., Evans, C. H., Showel, K. K., Nagelli, C. V., & Westendorf, J. J. 2025. The intersection of aging and estrogen in osteoarthritis. *npj Women's*

Health. 3(15):1–7.

Atisook, R., Euasobhon, P., Saengsanon, A., & Jensen, M. P. 2021. Validity and utility of four pain intensity measures for use in international research. *Journal of Pain Research*. 141129–1139.

Bahrudin, M. 2018. Patofisiologi Nyeri (Pain). *Saintika Medika*. 13(1):7.

Claudia, G., Saturti, T. I. A., & Kurniari, P. K. 2020. Karakteristik penderita osteoarthritis lutut di rsup sanglah periode januari-juni 2018. *Jurnal Medika Udayana*. 9(7):3–7.

Coppola, C., Greco, M., Munir, A., Musarò, D., Quarta, S., Massaro, M., et al. 2024. Osteoarthritis: Insights into Diagnosis, Pathophysiology, Therapeutic Avenues, and the Potential of Natural Extracts. *Current Issues in Molecular Biology*. 46(5):4063–4105.

Fauci, A., & Langford, C. 2017. *Harrison's Rheumatology*, Second Edition. Mc Graw Hill.

Hayashi, D., Roemer, F. W., & Guermazi, A. 2025. Osteoarthritis year in review 2024: Imaging. *Osteoarthritis and Cartilage*. 33(1):88–93.

He, Y., Li, Z., Alexander, P. G., Ocasio-Nieves, B. D., Yocum, L., Lin, H., et al. 2020. Pathogenesis of osteoarthritis: Risk factors, regulatory pathways in chondrocytes, and experimental models. *Biology*. 9(8):1–32.

Hellmi, R. Y., Najirman, Manuaba, I. R. W., Rahmadi, A. R., Kurniari, P. K., Chair, M., et al. 2021. *Diagnosis dan Pengelolaan Osteoarthritis (Lutut, Tangan, dan Panggul)*.

Horváth, Á. I., Bölcskei, K., & Szentes, N. 2025. Correction : Novel multitarget analgesic candidate SZV-1287 demonstrates potential disease-modifying effects in the osteoarthritis mouse model. *Frontiers in Pharmacology*. July1–2.

Hunter, D. J., & Bierma-Zeinstra, S. 2019. Osteoarthritis. *The Lancet*. 3931745–1759.

International Association for the Study of Pain (IASP). 2020. *IASP Terminology Pain Definition*. <https://www.iasp-pain.org/resources/terminology/>. Diakses pada 21 Desember 2025

Jamal, F., Andika, T. D., & Adhiany, E. 2022. Penilaian dan Modalitas Tatalaksana Nyeri. *Ked. N. Med*. 5(3):66–73.

Jang, S., Lee, K., & Ju, J. H. 2021. Recent updates of diagnosis, pathophysiology, and treatment on osteoarthritis of the knee. *International Journal of Molecular Sciences*. 221–15.

- John E. Hall. 2014. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. Elsevier.
- Jungquist, C. R., Vallerand, A. H., Sicoutris, C., Kwon, K. N., & Polomano, R. C. 2017. Assessing and Managing Acute Pain. *AJN, American Journal of Nursing*. 117(3):S4–S11.
- Kawiyana, I., Astawa, P., Ridia, K., Dusak, I., Suyasa, I., Karna, M., et al. 2020. Buku Panduan Orthopedi Traumatologi. In *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*. Yogyakarta: Lontar Mediatama.
- Kemenkes RI. 2019. *Indonesia Masuki Periode Aging Population*. <https://www.kemkes.go.id/article/view/19070500004/indonesiamasuki-periode-aging-population.html>. Diakses pada 6 April 2025
- Khairunnisa, A. D., Tandiyo, D. K., & Hastami, Y. 2022. *Hubungan Antara Rasio Lingkar Pinggang dan Panggul (RLPP) dengan Derajat Nyeri pada Pasien Osteoarthritis Lutut di RS UNS*. 1(1):24–31.
- Kohn, M. D., Sassoon, A. A., & Fernando, N. D. 2016. Classifications in Brief: Kellgren-Lawrence Classification of Osteoarthritis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 474(8):1886–1893.
- Kolasinski, S. L., Neogi, T., Hochberg, M. C., Oatis, C., Guyatt, G., Block, J., et al. 2020. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis and Rheumatology*. 72(2):220–233.
- Lautenbacher, S., Peters, J. H., Heesen, M., Scheel, J., & Kunz, M. 2017. Age changes in pain perception: A systematic-review and meta-analysis of age effects on pain and tolerance thresholds. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 75:104–113.
- Li, J., Zhang, H., Han, Y., Hu, Y., Geng, Z., & Su, J. 2023. Targeted and responsive biomaterials in osteoarthritis. *Theranostics*. 13(3):931–954.
- Liu, S., Deng, Z., Chen, K., Jian, S., Zhou, F., Yang, Y., et al. 2022. Cartilage tissue engineering: From proinflammatory and anti-inflammatory cytokines to osteoarthritis treatments (Review). *Molecular Medicine Reports*. 25(3):1–15.
- Meliala, L., Suwondo, B. S., & Sudadi. 2017. *Buku Ajar Nyeri. Perkumpulan Nyeri*. Yogyakarta: Perkumpulan Nyeri Indonesia.
- Merdekawati, D., Dasuki, D., & Melany, H. 2018. Perbandingan Validitas Skala Ukur Nyeri VAS dan NRS Terhadap Penilaian Nyeri di IGD RSUD Raden Mattaher Jambi. *Riset Informasi Kesehatan*. 7(2):114–120.
- Meutia, M. 2017. Kerusakan Proteoglikan Pada Osteoarthritis. *Jurnal Ilmiah Sains, Teknologi, Ekonomi, Sosial dan Budaya*. 1(1):61–67.
- Nata, C. E., & Safrizal Rahman, S. 2020. Hubungan indeks massa tubuh dengan

- kejadian osteoarthritis lutut di Rumah Sakit Umum Zainoel Abidin Kota Banda Aceh. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*. 20(3):138–142.
- Nirwana, S. M. 2024. Hubungan Massa Otot dengan Tingkat Nyeri Pasien Osteoarthritis Lutut di Rumah Sakit Bethesda Lempuyangwangi Yogyakarta.
- Nugraha, R. W., Kurniati, M., Detty, A. U., & Marlina, D. 2023. Hubungan Antara Usia, Pekerjaan Dan Jenis Kelamin Dengan Kejadian Osteoarthritis Di Rsud Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*. 10(10):3073–3082.
- Osteoarthritis Action Alliance. 2025. OA Pathogenesis & Risk Factor.
- Paerunan, C., Gessal, J., & Sengkey, L. 2019. Hubungan Antara Usia dan Derajat Kerusakan Sendi pada Pasien Osteoarthritis Lutut di Instalasi Rehabilitasi Medik RSUP Prof. Dr.R.D. Kandou Manado Periode Januari-Juni 2018. *Jurnal Medik dan Rehabilitasi (JMR)*,. 1(3):1–4.
- Peng, Z., Sun, H., Bunpetch, V., Koh, Y., Wen, Y., Wu, D., et al. 2021. The regulation of cartilage extracellular matrix homeostasis in joint cartilage degeneration and regeneration. *Biomaterials*. 268120555.
- Pinzon, R. T. 2016. *Pengkajian Nyeri*. Yogyakarta: etha Grafika Yogyakarta.
- Poisbeau, P., & Salvat, E. 2025. Neurophysiology of acute and chronic pain: from genes to pain symptoms. *BJA Education*. 25(9):357–366.
- Rahma, I. A., Widjaya, M. P., HN, M. R., & Ali, A. 2019. Hubungan Derajat Kelainan Radiologik Dengan Derajat Nyeri Pada Penderita Osteoarthritis Sendi Lutut Di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Kendari. *Sriwijaya Journal of Medicine*. 6657–665.
- Raja S, Carr D, Cohen M, Finnerup N, Flor H, & Gibson S. 2020. The Revised IASP Definition Of Pain: Concepts, Challenges, And Compromises. *Pain*. 161(9):1976–1982.
- Riapesi, Y., Rizki Rahmadian, & Hendra Maska. 2021. Relationship between Radiological Severity, Knee Pain and Functional Limitation in Patients With Knee Osteoarthritis at Dr. M. Djamil Padang General Hospital. *Bioscientia Medicina : Journal of Biomedicine and Translational Research*. 5(4):907–914.
- RISKESDAS. 2018. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Sudoyo, A. W., Setiyohadi, B., Alwi, I., K, M. S., & Setiati, S. 2018. *Buku Ajar Penyakit Dalam Edisi V*.
- Suleman, I., & Putra, A. 2020. Distribution Of Knee Osteoarthritis Cases In Pertamina Bintang Amin Hospital, Bandar Lampung. *Orthopaedic Journal of*

Sports Medicine. 8.

- Susanti, N., & Wahyuningrum, P. 2021. Penyuluhan Dan Penanganan Fisioterapi Pada Osteoarthritis Bilateral Menggunakan Intervensi Isometric Exercise Di Komunitas Keluarga Desa Pasekaran Batang. *Jurnal ABDIMAS*. 2(2):12–17.
- Swandari, A., Siwi, K., Putri, F., Waristu, C., & Abdullah, K. 2022. Buku Ajar Terapi Latihan Pada Osteoarthritis Lutut. In *UM Surabaya*. WWW.p3i.um-surabaya.ac.id
- Tika, P., & Aryana, W. 2018. Hubungan Antara Tingkat Nyeri Berdasarkan Numerical Rating Scale Dengan Derajat Osteoarthritis Secara Radiologi Menurut Kellgren-Lawrence Grading System Pada Penderita Osteoarthritis Lutut Di Rumah Sakit Sanglah. *Jurnal Medika*. 7(6):1–5.
- Veronica, M. N., Hasmita, H., Dewi, S., & Armaita, A. 2024. Terapi Gerak Aktif Pada Lansia Dengan Osteoarthritis. *Jurnal Keperawatan Medika*. 3(1):86–94.
- Vincent, T. L., & Miller, R. E. 2024. Molecular pathogenesis of OA pain: Past, present, and future. *Osteoarthritis and Cartilage*. 32(4):398–405.
- Wardhani, D. S. K., & Komalasari, D. R. 2024. Efektivitas Pemberian Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching (Pnf) Terhadap Pasien Osteoarthritis Lutut Dengan Deformitas Genu Valgus. *Malahayati Health Student Journal*. 4(8):3153–3165.
- Wei, X., Zhang, Y., Li, P., & Guo, L. 2025. Age-related Biological-Mechanical Changes in the Superficial Zone of Articular Cartilage. *Osteoarthritis and Cartilage*. 33(6):806.
- Wijaya, S. 2018. Osteoarthritis Lutut. *Cdk*. 45(6):424–429.
- World Health Organization. 2023. *Osteoarthritis*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/osteoarthritis>. Diakses pada 18 April 2025.
- Yam, M. F., Loh, Y. C., Tan, C. S., Adam, S. K., Manan, N. A., & Basir, R. 2018. General pathways of pain sensation and the major neurotransmitters involved in pain regulation. *International Journal of Molecular Sciences*. 19(8):.
- Yudiyanta, Novita, K., & Ratih, N. W. 2015. Assesment Nyeri. *Cdk*-226. 42(3):214–234.
- Yunus, M. H. M., Nordin, A., & Kamal, H. 2020. Pathophysiological Perspective of Osteoarthritis. *Medicina*. 56614.
- Zain, S. A., Razzaq, A. N., Indraprastha, A. S., Salsabila, A. N., Septian Tri Wicaksono, Arjuna Fatkhur Roziq Pahlavi, et al. 2025. Efektivitas Intervensi Fisioterapi dalam Mengurangi Nyeri dan Meningkatkan ROM pada Lansia Penderita Osteoarthritis Genu di RST. Soedjono Magelang. *Inovasi Kesehatan Global*. 2(4):155–165.

- Zaki, A. 2018. Buku Saku Osteoarthritis Lutut. Bandung: Celtics Press.
- Zamri, A. A. N., Harith, S., Mohd Yusoff, N. A., Mat Hassan, N., & Ong, Y. Q. 2019. Prevalence, Risk Factors and Primary Prevention of Osteoarthritis in Asia: A Scoping Review. *Elderly Health Journal*. 5(1):19–31.
- Zeng, L., Zhou, G., Yang, W., & Liu, J. 2023. Guidelines for the diagnosis treatment of knee osteoarthritis with integrative medicine based on traditional Chinese medicine. *Frontiers in Medicine*. 10(October):1–16.