

**HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DENGAN STATUS KLINIS PASIEN
OSTEOARTHRITIS LUTUT DI RS ADVENT BANDAR LAMPUNG**

(SKRIPSI)

Oleh

IDRIYANTI DEBORA AGUSTINA

2218011134



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DENGAN STATUS KLINIS PASIEN
OSTEOARTHRITIS LUTUT DI RS ADVENT BANDAR LAMPUNG**

Oleh

IDRIYANTI DEBORA AGUSTINA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
SARJANA KEDOKTERAN**

Pada

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



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi : **HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DENGAN
STATUS KLINIS PASIEN *OSTEOARTHRITIS*
LUTUT DI RS ADVENT BANDAR LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : **Idriyanti Debora Agustina**

No. Pokok Mahasiswa : 2218011134

Program Studi : Pendidikan Dokter

Fakultas : Kedokteran



1. Komisi Pembimbing


dr. Helmi Ismunandar, S. Ked., Sp. OT

NIP 198212112009121004


**dr. Nur Ayu Virginia Irawati, S. Ked.,
M. Biomed**

NIP 199309032019032026

2. Dekan Fakultas Kedokteran




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

NIP 197601202003122001

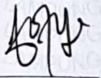
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

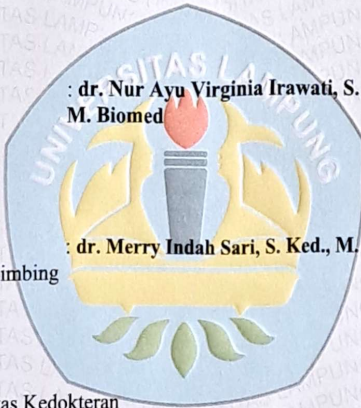
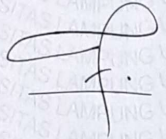
Ketua : **dr. Helmi Ismunandar, S. Ked., Sp. OT**



Sekretaris : **dr. Nur Ayu Virginia Irawati, S. Ked.,
M. Biomed**



Penguji
Bukan Pembimbing : **dr. Merry Indah Sari, S. Ked., M. Med. Ed**



2. Dekan Fakultas Kedokteran



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



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **23 Desember 2025**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Idriyanti Debora Agustina

NPM : 2218011134

Program Studi : Pendidikan Dokter

Judul Skripsi : HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DENGAN STATUS KLINIS PASIEN *OSTEOARTHRITIS* LUTUT DI RS ADVENT BANDAR LAMPUNG

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Skripsi ini merupakan **HASIL KARYA SAYA SENDIRI**. Apabila di kemudian hari terbukti adanya plagiarisme dan kecurangan dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia diberi sanksi.

Bandar Lampung, 23 Desember 2025

Pembuat pernyataan,



Idriyanti Debora Agustina

NPM 2218011134

RIWAYAT HIDUP

Penulis skripsi ini adalah Idriyanti Debora Agustina, lahir di Laguboti, 18 Agustus 2002. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, pasangan Manahan Aritonang dan Donna Taruli Sibarani, dengan saudara kandung bernama Theresia Christin Agatha dan Stevany Viona Natalia. Pendidikan formal pertama yang ditempuh penulis dimulai di TK Swasta Kanaan Duri pada tahun 2007 dan lulus pada tahun 2008. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan dasar di SDS Kanaan Duri dan menyelesaikan pada tahun 2014. Pendidikan menengah pertama ditempuh di SMPS Kanaan Duri tahun 2014-2017, kemudian dilanjutkan di SMA RK Budi Mulia Pematangsiantar, dan berhasil lulus pada tahun 2020. Pada tahun 2022, penulis memulai pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung melalui jalur penerimaan Ujian Tulis Berbasis Komputer (UTBK). Selama menempuh pendidikan di FK Unila, penulis dipercaya sebagai Asisten Dosen Anatomi periode 2023-2025, serta menjabat sebagai Sekretaris bidang *Scientific and Competence* pada organisasi *Lunar Medical Research Community* (Lunar-MRC) Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Selain itu, pada tahun 2023, penulis berpartisipasi dalam *Unila Medical Olympiad* (UNIMED) bidang Genitourinaria dan berhasil meraih juara II. Pada tahun 2025, penulis kembali mengikuti kompetisi yang sama di bidang Reproduksi-Urologi dan kembali meraih juara II. Penulis melakukan penelitian dengan judul **“Hubungan Aktivitas Fisik dengan Status Klinis Pasien Osteoarthritis Lutut di RS Advent Bandar Lampung”** untuk menyelesaikan pendidikannya di FK Unila dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran.

***“Kupersembahkan karya ini untuk
mama, papa, kakak, adik, dan keluarga
besar tercinta. Terima kasih telah
percaya ketika aku ragu, mendukung
ketika aku lelah, dan mendoakan
dalam setiap perjalanan iman ini.”***

“Tidak ada yang mustahil bagi orang yang percaya. -

Markus 9:23b”

SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas kasih dan penyertaan-Nya yang tidak pernah berkesudahan. Berkat pertolongan dan anugerah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Hubungan Aktivitas Fisik dengan Status Klinis Pasien *Osteoarthritis* Lutut di RS Advent Bandar Lampung”** disusun sebagai pemenuhan 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. Ety Apriliana, S. Ked., M. Biomed., selaku Pembimbing Akademik yang bersedia membimbing penulis selama menjalankan pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
6. dr. Helmi Ismunandar, Sp. OT., selaku Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, memberikan kritik dan saran yang konstruktif selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas segala dukungan dan nasihat yang tidak pernah putus

diberikan selama proses penyusunan skripsi, penulis sangat menghargai ilmu yang telah dibagikan;

7. dr. Nur Ayu Virginia Irawati, S. Ked., M. Biomed., selaku Pembimbing II, 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;
8. dr. Merry Indah Sari, S. Ked., M. Med. Ed., 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;
9. Segenap jajaran dosen dan civitas Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, yang telah mendidik dan membantu penulis selama perkuliahan;
10. Seluruh responden penelitian dan Staf Fisioterapi Poli Rehabilitasi Medik RS Advent Bandar Lampung;
11. Mama, Donna Taruli Sibarani dan Papa, Manahan Aritonang tercinta, atas cinta, doa, dan pengorbanan yang tidak pernah berhenti. Terima kasih telah menjadi sumber kekuatan dan semangat dalam setiap langkah hidup penulis. Terima kasih selalu hadir dengan kesabaran, dukungan, dan pengertian yang tulus, ketika penulis merasa lelah dan ragu, doa dan kehadiran mama dan papa menjadi alasan untuk terus berjuang dan menyelesaikan proses ini;
12. Kakak, Theresia Christin Agatha dan adikku, Stevany Viona Natalia tercinta, yang menjadi sahabat, tempat berbagi cerita, dan sumber kekuatan yang hangat dalam setiap langkah perjuangan ini;
13. Teman-teman “SELAMANYA”, Aisyah, Nayla, Zien, Fara, Joice, Dhillia, Ainin, Zelin, atas kebersamaan, dukungan, serta semangat yang tidak pernah padam selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini;
14. Teman-teman “Asdos Anatomi 2022”, telah menjadi teman belajar, berdiskusi, dan berjuang bersama;

15. Teman-teman sejawat angkatan 2022 (Troponin-Tropomiosin), terima kasih untuk segala memori indahanya selama 7 semester ini. Semoga perjuangan yang sudah kita lalui dapat membantu kita menjadi dokter yang profesional;
16. Terima kasih kepada segala pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah mendukung dan membantu dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih juga kepada diri saya sendiri yang selalu memilih berusaha dengan jujur dan tidak menyerah sesulit apapun proses 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, 23 Desember 2025

Penulis

Idriyanti Debora Agustina

ABSTRACT

THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY AND CLINICAL STATUS OF KNEE OSTEOARTHRITIS PATIENTS AT ADVENT HOSPITAL BANDAR LAMPUNG

By

IDRIYANTI DEBORA AGUSTINA

Background: Osteoarthritis (OA) is a major cause of pain and decreased joint function, significantly impacting patient quality of life. Physical activity is recommended as an important part of the management of knee OA because it can help reduce pain and improve physical function. This study aims to examine the relationship between physical activity and the clinical status of knee OA patients as an efforts to improve their quality of life.

Methods: This study used a cross-sectional design. A total of 50 respondents who met the inclusion and exclusion criteria were enrolled. Data were collected through interviews using two instruments: the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) to measure physical activity levels, and the Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC) to assess the clinical status of OA patients.

Results: Univariate analysis results showed that the average physical activity of respondents was 3639.1 MET-minutes/week, while the average clinical status was 56.20. Bivariate analysis using the Pearson statistical test found a significant relationship between physical activity and clinical status (<0.001) with a moderate correlation strength and a negative direction ($r=-0.502$). This finding indicates that regular physical activity of light to moderate intensity can improve clinical status.

Conclusions: There is a significant correlation between physical activity and the clinical status of knee osteoarthritis patients at Adventist Hospital Bandar Lampung.

Keywords: clinical status, knee osteoarthritis, physical activity

ABSTRAK

HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DENGAN STATUS KLINIS PASIEN *OSTEOARTHRITIS* LUTUT DI RS ADVENT BANDAR LAMPUNG

Oleh

IDRIYANTI DEBORA AGUSTINA

Latar Belakang: *Osteoarthritis* (OA) merupakan salah satu penyebab utama nyeri dan penurunan fungsi sendi, yang berdampak signifikan terhadap kualitas hidup patient. Aktivitas fisik direkomendasikan sebagai bagian penting dalam penatalaksanaan OA lutut karena dapat membantu mengurangi nyeri dan meningkatkan fungsi fisik. Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan antara aktivitas fisik dengan status klinis pasien OA lutut guna mendukung upaya peningkatan kualitas hidup pasien.

Metode Penelitian: Penelitian ini menggunakan desain penelitian *cross sectional*. Sebanyak 50 responden yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi diikutsertakan dalam penelitian ini. Data dikumpulkan melalui wawancara menggunakan 2 instrumen, yaitu *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) untuk mengukur tingkat aktivitas fisik dan *Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index* (WOMAC) untuk menilai status klinis pasien OA.

Hasil: Hasil analisis univariat menunjukkan bahwa rerata aktivitas fisik responden sebesar 3639,1 MET-menit/minggu, sedangkan rerata status klinis diperoleh adalah 56,20. Pada analisis bivariat menggunakan uji statistika *Pearson*, ditemukan adanya hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan status klinis ($<0,001$) dengan kekuatan korelasi sedang dan arah negatif ($r=-0,502$). Temuan ini menunjukkan bahwa aktivitas fisik rutin dengan intensitas ringan hingga sedang dapat memperbaiki status klinis.

Kesimpulan: Terdapat korelasi bermakna antara aktivitas fisik dengan status klinis pasien *osteoarthritis* lutut di RS Advent Bandar Lampung.

Kata Kunci: aktivitas fisik, *osteoarthritis* lutut, status klinis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR SINGKATAN	v
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
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 Subjek Penelitian.....	4
1.4.3 Manfaat Bagi Universitas Lampung.....	4
1.4.4 Manfaat Bagi RS Advent Bandar Lampung.....	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 6
2.1 <i>Osteoarthritis</i> Lutut	6
2.1.1 Definisi <i>Osteoarthritis</i>	6
2.1.2 Faktor Risiko <i>Osteoarthritis</i>	7
2.1.3 Patofisiologi <i>Osteoarthritis</i>	10
2.1.4 Manifestasi Klinis <i>Osteoarthritis</i>	12
2.1.5 Penegakan Diagnosis <i>Osteoarthritis</i>	14
2.1.6 Klasifikasi <i>Osteoarthritis</i>	15
2.1.7 Tatalaksana <i>Osteoarthritis</i>	16
2.1.8 Komplikasi <i>Osteoarthritis</i>	21
2.2 Aktivitas Fisik.....	22
2.2.1 Pengertian Aktivitas Fisik.....	22
2.2.2 Klasifikasi Aktivitas Fisik	22
2.2.3 Pengukuran Aktivitas Fisik.....	23
2.3 Status Klinis <i>Osteoarthritis</i>	24
2.3.1 Pengertian Status Klinis.....	24
2.3.2 Komponen Status Klinis pada <i>Osteoarthritis</i>	25
2.3.3 Evaluasi Status Klinis dalam Manajemen <i>Osteoarthritis</i>	25
2.3.4 Pengukuran Status Klinis <i>Osteoarthritis</i>	26
2.4 Kerangka Teori	28

2.5 Kerangka Konsep	29
2.6 Hipotesis Penelitian	29
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Desain Penelitian	30
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	30
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	30
3.3.1 Populasi Penelitian	30
3.3.2 Sampel Penelitian	30
3.4 Kriteria Inklusi dan Eksklusi	31
3.4.1 Kriteria Inklusi	31
3.4.2 Kriteria Eksklusi	31
3.5 Variabel Penelitian	31
3.5.1 Variabel Bebas	31
3.5.2 Variabel Terikat	31
3.6 Definisi Operasional	32
3.7 Instrumen Penelitian	32
3.7.1 Instrumen Penelitian	32
3.7.2 Uji Validitas dan Reliabilitas	34
3.8 Teknik Pengambilan Data	35
3.9 Alur Penelitian	36
3.10 Pengolahan Data	37
3.11 Analisis Data	37
3.11.1 Analisis Univariat	37
3.11.2 Analisis Bivariat	37
3.12 Etika Penelitian	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Gambaran Penelitian	39
4.2 Hasil Penelitian	39
4.2.1 Hasil Penelitian Univariat	39
4.2.2 Hasil Penelitian Bivariat	44
4.3 Pembahasan	45
4.3.1 Analisis Univariat	45
4.3.2 Analisis Bivariat	53
4.4 Keterbatasan Penelitian	56
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Simpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	74

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Definisi Operasional	32
2. Rerata Usia Responden	39
3. Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Responden	40
4. Rerata Aktivitas Fisik Responden.....	42
5. Rerata Aktivitas Sedentari Responden.....	42
6. Rerata Status Klinis Responden.....	43
7. Uji Normalitas Aktivitas Fisik dan Status Klinis.....	44
8. Hasil Uji <i>Pearson</i> Aktivitas Fisik dengan Status Klinis	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Osteoarthritis</i>	6
2. <i>Genu varus</i>	9
3. <i>Genu Valgus</i>	9
4. Mekanisme <i>osteoarthritis</i>	10
5. Mediator inflamasi pada OA.....	12
6. Grading <i>Kellgren-Lawrance osteoarthritis</i>	16
7. Kerangka Teori	28
8. Kerangka Konsep.....	29
9. Alur Penelitian	36

DAFTAR SINGKATAN

ACL	: <i>Anterior Cruciate Ligament</i>
ACR	: <i>American College of Rheumatology</i>
ADAMs	: <i>Adamalysin</i>
ADAMTs	: <i>A Disintegrin and Metalloproteinase with Thrombospondin motifs</i>
CMCJ	: <i>Carpometacarpal Joint</i>
ECM	: <i>Extracellular Matrix</i>
GALS	: <i>Gait, Arms, Legs, Spine</i>
GPAQ	: <i>Global Physical Activity Questionnaire</i>
H-TENS	: <i>High Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation</i>
ICC	: <i>Cronbach's alpha coefficient</i>
ICF	: <i>International Classification of Functioning, Disability, and Health</i>
IL-1 β	: <i>Interleukin-1β</i>
IL-6	: <i>Interleukin-6</i>
IPAQ	: <i>International Physical Activity Questionnaire</i>
KMO	: <i>Kaiser-Meyer-Olkin</i>
KOOS	: <i>Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score</i>
LED	: <i>Laju Endapan Darah</i>
LLLT	: <i>Low Level Laser Therapy</i>
MAPK	: <i>Mitogen-activated Protein Kinase</i>
MET	: <i>Metabolic Equivalent of Task</i>
MMPs	: <i>Matrix Metalloproteinases</i>
NF- κ B	: <i>Nuclear Factor kappa B</i>
OA	: <i>Osteoarthritis</i>
OAINS	: <i>Obat Anti Inflamasi Non-Steroid</i>
PRICE	: <i>Protection, Rest Ice, Compression, and Elevation</i>
SSNRI	: <i>Selective Serotonin and Norepinephrine Reuptake Inhibitors</i>

TENS	: <i>Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation</i>
TGF- β	: <i>Growth Factor Beta</i>
TIMPs	: <i>Tissue Inhibitor of Metalloproteinase</i>
TKA	: <i>Total Knee Arthroplasty</i>
TNF- α	: <i>Tumor Necrosis Factor-α</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
WOMAC	: <i>Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index</i>
YLDs	: <i>Years Lived with Disability</i>

LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Izin Pre Survey RS Advent Bandar Lampung.....	75
2. Surat Izin Penelitian.....	76
3. Surat Kelayakan Etik RS Advent Bandar Lampung.....	77
4. Lembar Penjelasan Sebelum Persetujuan	79
5. Lembar <i>informed consent</i>	80
6. Kuesioner Penapisan Partisipan Penelitian <i>Osteoarthritis</i> Lutut.....	81
7. Kuesioner <i>International Physical Activity Questionnaire</i> (IPAQ)	82
8. Kuesioner <i>Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index</i> (WOMAC)	85
9. Dokumentasi di Poli Rehabilitasi Medik RS Advent Bandar Lampung.....	86
10. Analisis Statistik	87

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Osteoarthritis (OA) adalah penyakit sendi degeneratif yang umum dan penyebab utama kecacatan di kalangan masyarakat. Berdasarkan laporan *Global Burden of Disease Study 2019 Global Health Estimates 2019* (GBD, 2020), *osteoarthritis* merupakan salah satu penyebab utama disabilitas global, dengan prevalensi 7,6% pada tahun 2019. Prevalensi ini lebih tinggi pada wanita (18%) dibandingkan pria (9,6%) di atas usia 60 tahun. Data dari *Global Health Estimates* (WHO, 2020) menunjukkan bahwa *osteoarthritis* berkontribusi besar terhadap *Years Lived with Disability* (YLDs), yang berdampak pada kualitas hidup individu di seluruh dunia. Jumlah penderita *osteoarthritis* terus meningkat, dengan total mencapai 528 juta orang, meningkat 113% dibandingkan tahun 1990 (GBD, 2020). Peningkatan ini dipengaruhi oleh bertambahnya usia populasi, peningkatan obesitas, dan gaya hidup sedentari.

Di Indonesia, hasil Riset Kesehatan (Riskesdas) mencatat prevalensi penyakit sendi mencapai 7,3%, dengan OA menjadi tipe terbanyak (Riskesdas, 2018). Provinsi Lampung termasuk sepuluh provinsi dengan prevalensi penyakit sendi tertinggi di Indonesia (21,8%), bahkan di Kota Bandar Lampung mencapai 27,3% (Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, 2022).

Penelitian menunjukkan bahwa *osteoarthritis* lutut merupakan bentuk OA yang paling sering ditemukan, terutama pada perempuan usia lanjut, dengan faktor risiko utama seperti kelebihan berat badan dan hipertensi (Stepania *et al.*, 2022). Studi *Community Oriented Program for Control of Rheumatic*

Disease (COPCORD) di komunitas urban Indonesia juga menegaskan tingginya prevalensi OA lutut serta dampaknya terhadap kualitas hidup (Kurniari dan Hidayat, 2025). Data lokal dari Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung tahun 2019 menunjukkan bahwa 78,9% pasien OA lutut adalah perempuan, mayoritas berusia 50–59 tahun, dan 71,1% mengalami obesitas. Sebagian besar kasus menunjukkan derajat keparahan sedang hingga berat, dengan lebih dari 60% pasien berprofesi sebagai ibu rumah tangga. Temuan ini menegaskan bahwa OA lutut merupakan masalah kesehatan utama di Indonesia, termasuk Lampung, yang memerlukan perhatian khusus dalam upaya pencegahan dan penanganan (Suleman dan Putra, 2020).

Manifestasi klinis utama OA lutut meliputi nyeri sendi kronis dan progresif, kekakuan sendi terutama pada pagi hari atau setelah periode tidak bergerak, pembengkakan, krepitasi (sensasi gemeretak saat sendi digerakkan), serta perubahan gaya berjalan akibat nyeri. Nyeri sendi adalah keluhan utama yang sering disertai dengan kekakuan dan pembengkakan. Pada pemeriksaan fisik, dapat ditemukan pembesaran tulang, nyeri tekan di garis sendi, dan pada kasus berat dapat terjadi deformitas, nyeri saat istirahat, serta nyeri malam hari (Duruöz *et al.*, 2023). Gejala ini menyebabkan penurunan aktivitas fisik dan penurunan kualitas hidup secara keseluruhan (Katz *et al.*, 2021).

Penelitian menunjukkan bahwa aktivitas fisik secara teratur, terutama dengan intensitas ringan hingga sedang, dapat menurunkan nyeri, memperbaiki fungsi sendi, dan meningkatkan kualitas hidup penderita OA lutut (Kraus *et al.*, 2019; Raposo *et al.*, 2021; Mauri *et al.*, 2025). Berbagai bentuk aktivitas fisik, seperti latihan neuromuskular dan jalan kaki, terbukti efektif mengurangi nyeri dan kekakuan, serta aman untuk lansia (Syamsia *et al.*, 2020; Mauri *et al.*, 2025). Namun, aktivitas fisik dengan intensitas sedang hingga berat dapat menyebabkan peningkatan nyeri sementara, meskipun efek ini bersifat sementara (Burrows *et al.*, 2020). Sebaliknya, aktivitas fisik yang terlalu rendah atau perilaku sedentari juga meningkatkan

risiko gejala klinis akibat kelemahan otot dan penurunan fungsi sendi (Baumbach *et al.*, 2023)

Keterkaitan antara aktivitas fisik dan status klinis *osteoarthritis* telah banyak diteliti secara terpisah maupun berpasangan. Ada penelitian yang hanya menilai tingkat aktivitas fisik pasien OA tanpa mengaitkan langsung dengan kondisi klinis sendi dan sebaliknya ada juga penelitian yang hanya menilai status klinis tanpa memperhatikan aktivitas fisik (Kraus *et al.*, 2019; Zampogna *et al.*, 2020). Selain itu, terdapat juga penelitian yang meneliti hubungan antara keduanya, misalnya dengan membandingkan pasien OA yang rutin beraktivitas fisik dengan yang kurang aktif, lalu melihat perbedaan pada tingkat nyeri, fungsi sendi, atau kualitas hidup mereka (Nelligan *et al.*, 2021; Varongot-reille *et al.*, 2023).

Meskipun banyak penelitian global dan nasional telah meneliti hubungan antara aktivitas fisik dengan status klinis OA lutut, kajian yang mengkaji kedua variabel tersebut di Bandar Lampung masih sangat terbatas. Pemahaman yang lebih baik mengenai interaksi aktivitas fisik dengan status klinis OA lutut sangat penting untuk merancang intervensi yang lebih efektif dalam pengelolaan penyakit ini. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara aktivitas fisik dengan status klinis OA lutut pada pasien di RS Advent Bandar Lampung. Pemilihan RS Advent Bandar Lampung didasarkan pada pertimbangan praktis dan kebutuhan data yang memadai. Dalam enam bulan terakhir, jumlah pasien OA yang berobat di RS Advent Bandar Lampung tercatat tinggi, sehingga memudahkan peneliti dalam memperoleh sampel yang representatif dan relevan. Dengan demikian, RS Advent Bandar Lampung merupakan pilihan yang tepat karena ketersediaan data pasien OA yang lebih banyak dan terkini, sehingga dapat meningkatkan efisiensi serta validitas penelitian yang dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

Apakah terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan status klinis pasien *osteoarthritis* lutut di RS Advent Bandar Lampung?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui hubungan antara aktivitas fisik dengan status klinis pasien *osteoarthritis* lutut di RS Advent Bandar Lampung.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui tingkat aktivitas fisik pasien *osteoarthritis* lutut di RS Advent Bandar Lampung.
2. Mengetahui status klinis pasien *osteoarthritis* lutut di RS Advent Bandar Lampung.
3. Menganalisis hubungan antara aktivitas fisik dengan status klinis pasien *osteoarthritis* lutut di RS Advent Bandar Lampung.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti

1. Menambah pemahaman tentang pengaruh aktivitas fisik dengan status klinis pasien *osteoarthritis* lutut.
2. Melatih kemampuan dalam melakukan penelitian dan menerapkan pengetahuan yang diperoleh selama perkuliahan, serta memenuhi persyaratan kelulusan program sarjana kedokteran.

1.4.2 Manfaat Bagi Subjek Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan informasi kepada pasien mengenai pentingnya aktivitas fisik yang sesuai untuk membantu mengurangi nyeri, meningkatkan fungsi fisik, dan memperbaiki kualitas hidup penderita *osteoarthritis* lutut.

1.4.3 Manfaat Bagi Universitas Lampung

Penelitian ini dapat menjadi sumber data dan referensi ilmiah yang bermanfaat untuk pengembangan kurikulum, pembelajaran, dan

penelitian selanjutnya di bidang kesehatan, khususnya terkait manajemen *osteoarthritis* lutut.

1.4.4 Manfaat bagi RS Advent Bandar Lampung

Penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk meningkatkan edukasi, program rehabilitasi, dan pelayanan, sehingga kualitas hidup pasien *osteoarthritis* lutut dapat meningkat.

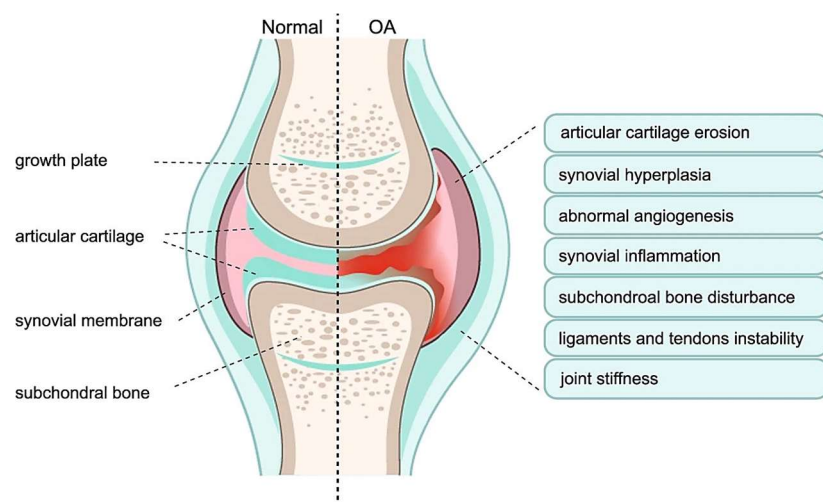
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Osteoarthritis Lutut

2.1.1 Definisi *Osteoarthritis*

Osteoarthritis (OA) adalah penyakit sendi degeneratif yang umum ditemukan di masyarakat. Penyakit ini ditandai dengan kerusakan bertahap pada tulang rawan sendi, yang menyebabkan nyeri kronis, keterbatasan gerak, dan penurunan kualitas hidup penderitanya. Selain itu, OA juga menyebabkan perubahan struktural pada sendi, seperti penebalan tulang subkondral, pembentukan osteofit, dan peradangan ringan di membran sinovial, yang mengurangi kemampuan individu untuk beraktivitas sehari-hari (Puspita dan Saftarina, 2022; Wahyuni *et al.*, 2024). Secara klinis, OA bersifat kronis dan progresif, melibatkan semua komponen sendi, termasuk tulang subkondral, ligamentum, kapsul sendi, dan jaringan sinovium (Paerunan *et al.*, 2019).



Gambar 2.1 *Osteoarthritis* (Coppola *et al.*, 2024)

2.1.2 Faktor Risiko *Osteoarthritis*

Osteoarthritis ini bersifat multifaktorial, dimana perkembangan OA lutut dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko, baik sistemik maupun lokal (Swastini *et al.*, 2022).

1. Faktor Risiko Sistemik

Faktor risiko sistemik adalah karakteristik individu yang tidak dapat mempengaruhi perkembangan *osteoarthritis*.

a. Usia

Usia adalah faktor risiko utama OA. Prevalensi OA lutut meningkat seiring bertambahnya usia, dengan puncak kejadian terjadi pada individu berusia 55–64 tahun (Amalia *et al.*, 2024). Proses penuaan menyebabkan penurunan fungsi kondrosit, elastisitas tulang rawan, dan produksi cairan sinovial, yang meningkatkan risiko degenerasi sendi (Akbar dan Santoso, 2019).

b. Jenis kelamin

Wanita memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami OA dibandingkan pria, terutama setelah menopause. Penurunan kadar hormon estrogen pascamenopause berperan dalam mempercepat degenerasi tulang rawan sendi, karena hormon ini berfungsi menjaga kesehatan tulang rawan (Purwantono, 2018).

c. Genetik

Faktor genetik turut berperan dalam kejadian OA. Riwayat keluarga dengan OA meningkatkan risiko seseorang mengalami penyakit ini (Purwantono, 2018). Penelitian menunjukkan bahwa mutasi gen yang mempengaruhi struktur tulang rawan dapat meningkatkan kerentanan terhadap OA (Swastini *et al.*, 2022).

d. Obesitas

Obesitas adalah salah satu faktor risiko yang paling signifikan terhadap perkembangan OA. Individu dengan indeks massa tubuh (IMT) ≥ 25 memiliki risiko hingga 7 kali lebih tinggi

untuk mengalami OA dibandingkan individu dengan berat badan normal (Anggraini dan Hendrati, 2019). Beban berlebih pada sendi lutut meningkatkan tekanan mekanis yang mempercepat degenerasi tulang rawan (Amalia *et al.*, 2024). Selain itu, jaringan adiposa juga berkontribusi terhadap inflamasi sendi melalui peningkatan kadar sitokin proinflamasi seperti *IL-6* dan *TNF- α* (Amalia *et al.*, 2024).

e. Penyakit penyerta (komorbiditas)

Beberapa kondisi komorbid, seperti hipertensi dan diabetes mellitus, dapat mempercepat progresivitas OA lutut. Hipertensi menyebabkan kerusakan vaskular dan iskemia subkondral, yang mengganggu suplai nutrisi ke tulang rawan (Akbar dan Santoso, 2019). Diabetes mellitus mempercepat degenerasi sendi melalui mekanisme stres oksidatif dan peradangan kronis (Swastini *et al.*, 2022).

2. Faktor Risiko Lokal

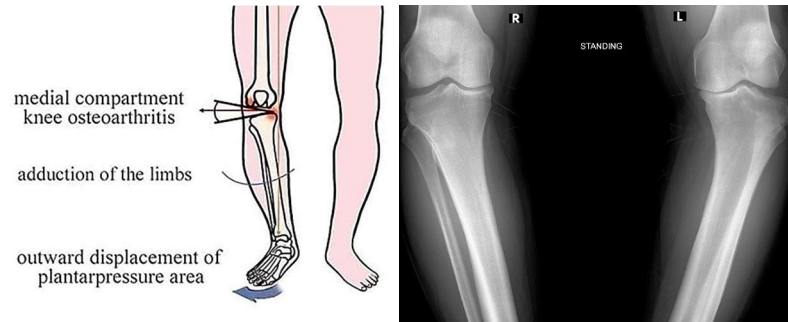
Faktor risiko lokal OA merujuk pada faktor mekanik dan lingkungan yang secara langsung mempengaruhi sendi dan mempercepat degenerasi tulang rawan. Faktor-faktor ini melibatkan beban mekanis yang diterima oleh sendi, baik akibat trauma, aktivitas fisik berlebihan, malalignment sendi, maupun pekerjaan yang melibatkan tekanan yang berulang pada sendi.

a. Biomekanika lutut (*genu varus* dan *genu valgus*)

Gangguan biomekanika lutut seperti *genu varus* (kaki O) dan *genu valgus* (kaki X) dapat menyebabkan distribusi beban yang tidak merata pada sendi lutut (Swastini *et al.*, 2022).

1. *Genu varus* meningkatkan beban pada kompartemen medial lutut, yang sering mempercepat kerusakan tulang rawan di sisi dalam sendi (Amalia *et al.*, 2024).

2. *Genu valgus* sebaliknya menyebabkan beban lebih besar pada kompartemen lateral lutut, yang juga dapat mempercepat degenerasi sendi (Amalia *et al.*, 2024).



Gambar 2.2 *Genu varus* (Liang *et al.*, 2025)



Gambar 2.3 *Genu Valgus* (Dudek *et al.*, 2022)

b. Trauma dan cedera sendi lutut

Riwayat trauma atau cedera sendi adalah faktor risiko utama OA lutut. Cedera dapat merusak tulang rawan, ligamen, atau meniskus, yang mengganggu stabilitas sendi dan mempercepat degenerasi (Swastini *et al.*, 2022). Cedera yang paling sering dikaitkan dengan OA meliputi *Anterior Cruciate Ligament* (ACL), fraktur intra-artikular, serta cedera meniskus (Akbar dan Santoso, 2019).

c. Aktivitas fisik yang berlebihan

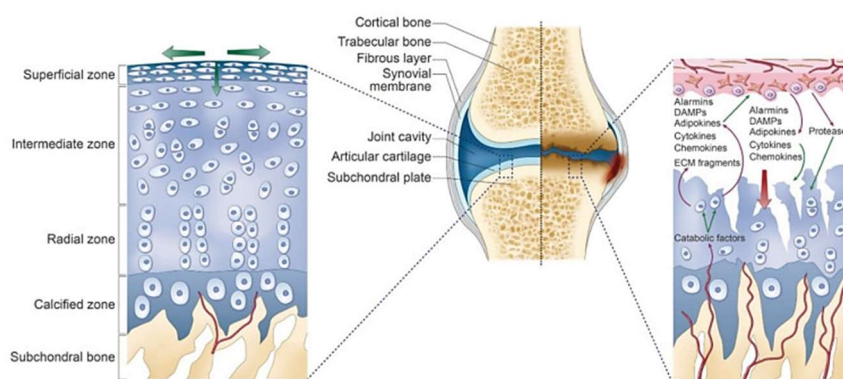
Aktivitas fisik berlebihan, terutama yang melibatkan jongkok, berlutut atau mengangkat beban secara berulang, dapat meningkatkan tekanan pada sendi lutut dan mempercepat kerusakan tulang rawan (Amalia *et al.*, 2024).

d. Pekerjaan dan risiko *osteoarthritis*

Pekerjaan yang melibatkan tekanan berulang pada sendi, getaran mekanik, dan posisi tubuh yang tidak ergonomis dapat meningkatkan risiko OA (Amalia *et al.*, 2024).

1. Petani dan pekerja konstruksi lebih rentan mengalami OA akibat jongkok atau berlutut dalam waktu lama (Swastini *et al.*, 2022).
2. Pengemudi truk dan operator alat berat juga memiliki risiko lebih tinggi akibat paparan getaran yang terus-menerus (Amalia *et al.*, 2024).

2.1.3 Patofisiologi *Osteoarthritis*



Gambar 2.4 Mekanisme *osteoarthritis* (Jang *et al.*, 2021)

Tulang rawan artikular adalah jaringan tahan terhadap tekanan mekanis dan mampu menahan beban yang jauh melebihi kebutuhan tubuh normal. Tulang rawan sendi terdiri dari matriks, yang komponen utamanya meliputi kolagen tipe II, asam hialuronat, *aggrecan*, dan berbagai proteoglikan terhidrasi tinggi, yang disekresikan oleh populasi sel khusus yang disebut kondrosit, yang hanya mencakup 1% dari total komposisi tulang rawan (Lin *et al.*, 2020; Wu *et al.*, 2021; Alcaide-Ruggiero *et al.*, 2023).

Matriks periseluler merupakan lapisan khusus dari *Extracellular Matrix* (ECM) yang membungkus satu hingga delapan kondrosit, membentuk kondron, unit sekresi fungsional tulang rawan sendi (Amr *et al.*, 2022). Matriks ini menjaga aktivitas kondrosit, melindungi sel-sel ini dari interaksi yang merugikan dengan komponen ECM, serta mengatur aliran nutrisi. Selain itu, matriks periseluler juga mengandung kolagen tipe VI dan IX, yang meningkatkan ketahanannya terhadap tekanan (Dubey dan Deng, 2018).

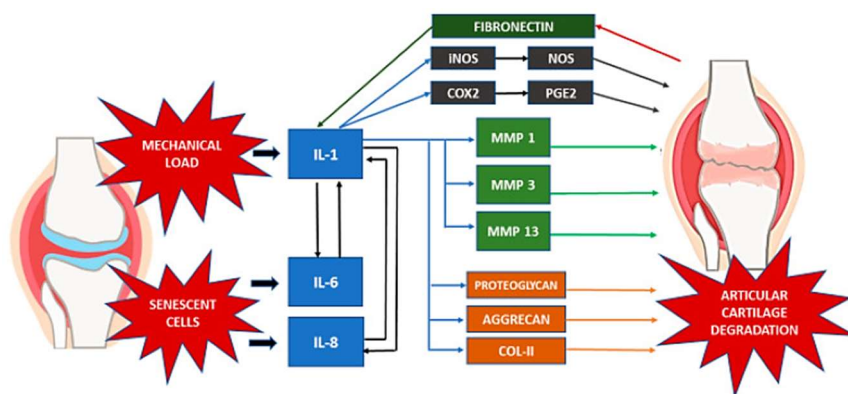
Kondrosit merasakan tekanan mekanis pada tulang rawan melalui integrin permukaan sebagai reseptor mekanis-kimia, yang merangsang deposisi dan pergantian komponen matriks (Dieterle *et al.*, 2021). Integrin berperan penting dalam transduksi sinyal, berfungsi sebagai mediator tidak hanya dalam proses mekanotransduksi, adhesi sel, migrasi, dan respons inflamasi.

Pada tahap awal OA, tulang rawan mengalami perubahan komposisi dan struktur. Struktur dan komposisi ECM diatur oleh *Matrix Metalloproteinases* (MMPs), *adamalysin* (ADAMs), dan *A Disintegrin and Metalloproteinase with Thrombospondin motifs* (ADAMTs), yang aktivitasnya diatur oleh *Tissue Inhibitors of Metalloproteinase* (TIMPs) (Cabral-Pacheco *et al.*, 2020; Yamamoto *et al.*, 2021). Pada fase awal OA, kondrosit merespons dengan meningkatkan sintesis matriksnya, mencoba memulihkan integritas struktur yang terganggu. Namun, kerusakan pada matriks periseluler menghancurkan kemampuan kondrosit untuk memahami keadaan area di sekitarnya (Peng *et al.*, 2021).

Growth Factor Beta (TGF- β) juga memicu ekspresi integrin, yang penting dalam diferensiasi dan pematangan kondrosit. Namun, kadar tinggi integrin dapat merugikan integritas tulang rawan dan mengganggu aktivitas metabolisme kondrosit (Coppola *et al.*, 2024).

Aktivitas MMP yang terganggu dapat mengaktifkan jalur kondrosit di hilir integrin $\alpha 5 \beta 1$, yang dikenal sebagai reseptor fibronektin (Coppola *et al.*, 2024). Interaksi ini memicu aktivasi PKC δ yang signifikan, yang selanjutnya menginduksi aktivasi *Nuclear Factor kappa B* (NF- κ B) dan *Mitogen-activated Protein Kinase* (MAPK), yang berkontribusi pada respons inflamasi dan degenerasi (Pang *et al.*, 2020; Jin *et al.*, 2021). Jalur NF- κ B berperan sebagai agen proinflamasi yang kuat dan dapat dipicu oleh berbagai sitokin proinflamasi, seperti IL-1 β , TNF- α , dan IL-6, yang konsentrasinya meningkatkan sintesis MMP (Jimi *et al.*, 2019; Yu *et al.*, 2020).

Degradasi bertahap tulang rawan memicu proses kalsifikasi, yang memengaruhi lapisan superfisial dan dalam, menyebabkan delaminasi dan paparan antar tulang seiring waktu (Jiang *et al.*, 2022). Proses ini difasilitasi oleh pengendapan kristal kalsium dan pertumbuhan pembuluh darah dari sumsum tulang (Wang *et al.*, 2022). Keadaan ini juga muncul akibat migrasi dan proliferasi kondrosit baru yang berlebihan, yang mulai mendepositkan lapisan baru kolagen tipe X.



Gambar 2.5 Mediator inflamasi pada OA (Yunus *et al.*, 2020)

2.1.4 Manifestasi Klinis *Osteoarthritis*

Osteoarthritis menimbulkan berbagai manifestasi klinis yang meliputi (Abhishek dan Doherty, 2013).

1. Nyeri

Nyeri mekanis yang meningkat saat sendi digunakan dan mereda saat beristirahat (nyeri mekanis) adalah keluhan utama pada OA. Pada sendi besar, seperti lutut dan pinggul, nyeri sering terkait dengan lesi pada sumsum tulang dan sinovitis, yang memicu merangsang serat nosiseptif. Nyeri sering paling intens saat bangun tidur dan membaik dalam dua jam, tetapi dapat meningkat kembali pada sore atau malam hari (Parry *et al.*, 2018). Beberapa pasien juga mengalami nyeri malam yang dapat mengganggu tidur dan menyebabkan kelelahan.

2. Lesi Jaringan Lunak Periartikular

Lesi jaringan lunak periartikular, seperti bursitis dan sindrom nyeri *trokanter mayor*, dapat muncul bersamaan dengan OA. Nyeri ini biasanya terasa di luar garis sendi, sedangkan nyeri OA lebih sering terjadi di sepanjang garis sendi (Abhishek dan Doherty, 2013).

3. Kekakuan Sendi

Kekakuan sendi adalah keluhan umum pada OA, biasanya lebih terasa di pagi hari atau setelah periode tidak aktif. Kekakuan pada OA umumnya berlangsung singkat, hanya beberapa menit, dan mereda saat sendi mulai digunakan (Abhishek dan Doherty, 2013).

4. Gangguan Lokomotor dan Fungsional

OA dapat menyebabkan gangguan lokomotor dan keterbatasan fungsional yang bervariasi tergantung pada lokasi dan tingkat keparahan penyakit. Misalnya, OA pada sendi *Carpometacarpal Joint* (CMCJ) dapat menghambat kemampuan mencengkeram suatu objek, sementara OA pada lutut atau pinggul dapat memengaruhi kemampuan berdiri atau berjalan (Abhishek dan Doherty, 2013).

5. Krepitus

Krepitus adalah sensasi atau suara berderak yang terjadi akibat gesekan antara permukaan tulang rawan yang rusak. Krepitus biasanya lebih jelas saat gerakan aktif dibandingkan dengan

gerakan pasif (Abhishek dan Doherty, 2013). Sensasi ini umumnya dapat dirasakan di seluruh rentang gerak sendi yang terkena.

6. Nyeri Tekan dan Keterbatasan Rentang Gerak

Nyeri tekan sering ditemukan di dalam ataupun sekitar sendi pada penderita OA. Nyeri tekan di sepanjang garis sendi menunjukkan adanya gangguan artikular (Abhishek dan Doherty, 2013). Penurunan rentang gerak, baik pada gerakan aktif maupun pasif, biasanya disebabkan oleh pertumbuhan osteofit dan penebalan kapsul sendi (Abhishek dan Doherty, 2013).

7. Pembengkakan Tulang dan Deformitas

Pembengkakan tulang dapat terlihat pada sendi kecil dan besar akibat *remodeling* tulang, pertumbuhan osteofit, dan subluksasi sendi. Seiring perkembangan penyakit, deformitas dan ketidakstabilan sendi menjadi lebih nyata, menunjukkan kerusakan sendi yang lebih serius (Abhishek dan Doherty, 2013).

2.1.5 Penegakan Diagnosis *Osteoarthritis*

Dalam pemeriksaan reumatologi, pendekatan yang digunakan mengikuti prinsip *Gait, Arms, Legs, Spine* (GALS) untuk menilai sistem muskuloskeletal secara menyeluruh. Penegakan diagnosis pada *osteoarthritis genu* berdasarkan kriteria diagnosis yang dikembangkan oleh *American College of Rheumatology* adalah (Kolasinski *et al.*, 2020):

1. Kriteria klinis:

Diagnosis *osteoarthritis* lutut ditegakkan jika terdapat nyeri pada sendi lutut serta memenuhi minimal 3 dari 6 kriteria berikut:

1. Usia > 50 tahun.
2. Kaku di pagi hari < 30 menit.
3. Krepitus saat gerakan aktif.
4. Nyeri tekan di tepi tulang sendi.
5. Pembesaran tulang di sekitar sendi lutut.
6. Tidak teraba hangat.

2. Kriteria klinis dan pemeriksaan laboratorium:

Diagnosis *osteoarthritis* lutut ditegakkan jika terdapat nyeri pada sendi lutut serta memenuhi minimal 5 dari 9 kriteria berikut:

1. Usia > 50 tahun.
2. Kaku di pagi hari < 30 menit.
3. Krepitus saat gerakan aktif.
4. Nyeri tekan di tepi tulang.
5. Pembesaran tulang di sekitar sendi lutut.
6. Tidak teraba hangat.
7. Laju endapan darah (LED) < 40 mm/jam.
8. *Rheumatoid factor* < 1: 40.
9. Analisis cairan sinovial menunjukkan karakteristik khas *osteoarthritis*.

3. Kriteria klinis dan radiografi:

Diagnosis *osteoarthritis* lutut ditegakkan jika terdapat nyeri pada sendi lutut, disertai osteofit, serta memenuhi minimal 1 dari 3 kriteria berikut:

1. Usia > 50 tahun.
2. Kaku di pagi hari < 30 menit.
3. Krepitus saat gerakan aktif.

2.1.6 Klasifikasi *Osteoarthritis*

A. *Osteoarthritis* dapat dikategorikan berdasarkan penyebabnya menjadi dua jenis, yaitu:

1. OA Primer (Idiopatik) : Terjadi tanpa faktor penyebab yang jelas atau spesifik.
2. OA Sekunder : muncul akibat kondisi tertentu, seperti cedera, kelainan metabolik, atau penyakit yang memengaruhi sendi (Courties *et al.*, 2019).

B. *Osteoarthritis* menurut *Kellgren-Lawrence osteoarthritis*, dikelompokkan menjadi lima tingkatan melalui gambaran radiologinya, yaitu (Jang *et al.*, 2021):

- a. *Grade 0* : tidak terdapat penyempitan ruang sendi atau perubahan reaktif.
- b. *Grade 1* : adanya kemungkinan penyempitan ruang sendi dengan kemungkinan telat terbentuknya osteofit.
- c. *Grade 2* : terlihat gambaran osteofit secara jelas dan kemungkinan terjadi penyempitan ruang sendi di bagian anteroposterior *genu*.
- d. *Grade 3* : terlihat gambaran osteofit sedang dan deformitas ruang antar sendi yang cukup besar.
- e. *Grade 4* : tingkat keparahan yang paling tinggi, ditemukan osteofit yang besar, terdapat deformitas ruang antar sendi yang berat dengan sklerosis pada tulang subkondral.



Gambar 2.6 Grading *Kellgren-Lawrance osteoarthritis* (Jang *et al.*, 2021)

2.1.7 Tatalaksana *Osteoarthritis*

1. Tatalaksana Non Farmakologis

Terapi non farmakologis meliputi berbagai intervensi, baik invasif maupun non-invasif, yang melibatkan tim multidisipliner termasuk tim Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi (KFR). Model *International Classification of Functioning, Disability, and Health* (ICF) menggambarkan fungsi dan disabilitas sebagai hasil interaksi

antara gangguan kesehatan (seperti penyakit, cedera) dan faktor kontekstual (lingkungan serta personal). Pada pasien *osteoarthritis* (OA), disfungsi sendi menyebabkan nyeri dan deformitas yang berkontribusi pada risiko disabilitas. Dengan pendekatan ICF, penanganan non farmakologis menjadi lebih menyeluruh dan terfokus (Hellmi *et al.*, 2021).

a. Edukasi

Edukasi wajib diberikan kepada setiap pasien OA sebagai bagian dari terapi standar untuk meningkatkan keterlibatan pasien dalam pengelolaan penyakit dan promosi kesehatan. Edukasi disampaikan secara personal sesuai kebutuhan pasien, mencakup penjelasan tentang OA, faktor risiko, rencana pemeriksaan, pengobatan, komplikasi, dan prognosis. Penjelasan mengenai rencana pengobatan sangat penting karena OA memerlukan pengobatan jangka panjang, sehingga kerja sama antara dokter dan pasien sangat menentukan kepatuhan dan hasil terapi. Tujuan edukasi adalah agar pasien aktif memahami dan mengelola kondisinya (Hellmi *et al.*, 2021).

b. Penurunan Berat Badan

Penurunan berat badan sangat dianjurkan bagi pasien OA lutut dan/atau panggul yang mengalami kelebihan berat badan atau obesitas. Berat badan berlebihan mempercepat kerusakan tulang rawan sendi. Latihan fisik seperti sepeda statis, jalan cepat, ataupun olahraga dalam air dapat membantu menurunkan berat badan dan mengurangi massa lemak, sehingga mencapai berat badan yang ideal (Hellmi *et al.*, 2021).

c. Latihan Fisik

Latihan fisik dianjurkan pada pasien OA dengan nyeri ringan-sedang. Pada nyeri atau kondisi akut, disarankan *Protection, Rest Ice, Compression, and Elevation* (PRICE) efektif mengurangi nyeri dan memperbaiki fungsi sendi pada pasien OA tangan. *Land-based exercise* yang bersifat *non weight*

bearing menjadi pilihan latihan fisik yang efektif untuk OA lutut dan panggul, dengan durasi minimal 60 menit dalam 1 minggu. Bersepeda statis sangat bermanfaat untuk pasien OA lutut. Latihan penguatan otot paha depan (*quadriceps*) atau otot tungkai bawah terbukti dapat mengurangi rasa sakit akibat OA lutut secara efektif (Hellmi *et al.*, 2021).

d. Alat Bantu Jalan (*Tongkat/cane, Tripod, Quadripod, dan Walker*)

Pemilihan alat bantu jalan disesuaikan dengan risiko jatuh, terutama pasien OA lutut dan panggul. Penggunaan alat bantu jalan untuk pasien dapat meningkatkan stabilitas sendi, mengurangi nyeri, dan memperlambat kerusakan tulang rawan. Tongkat tipe T direkomendasikan digunakan pada sisi kontralateral lutut yang tidak mengalami gangguan keseimbangan (Hellmi *et al.*, 2021).

e. Penyangga (*Brace*)

Knee brace meliputi *tibiofemoral* dan *patellofemoral*. *Tibiofemoral brace* digunakan pada instabilitas sendi lutut akibat kelemahan otot *quadriceps* tanpa disertai instabilitas patella, sedangkan *patellofemoral brace* digunakan apabila terdapat instabilitas patella (Hellmi *et al.*, 2021).

f. Termoterapi, Akupunktur, dan TENS

Termoterapi menggunakan intervensi suhu, baik panas maupun dingin, sebagai modalitas tambahan pada OA lutut dengan nyeri kronik dan obesitas, terutama bila dikombinasikan dengan latihan fisik. *Cryotherapy* adalah terapi dingin yang menggunakan cryogens untuk membekukan jaringan permukaan kulit guna mengurangi nyeri. Akupunktur adalah metode tradisional dengan menusukkan jarum halus pada titik tertentu di tubuh. *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) adalah stimulasi listrik tegangan rendah non-invasif untuk mengurangi nyeri. *High Transcutaneous Electrical Nerve*

Stimulation (H-TENS) efektif mengurangi nyeri jangka pendek tanpa efek samping berbahaya dan dapat menjadi alternatif atau tambahan terapi nyeri kronik OA (Hellmi *et al.*, 2021).

g. *Low Level Laser Therapy* (LLLT)

Low Level Laser Therapy (LLLT) adalah terapi nyeri menggunakan laser tingkat rendah yang memancarkan cahaya ke permukaan kulit untuk mengurangi inflamasi melalui efek foton non-termal pada sel. Terapi ini diberikan pada pasien OA lutut derajat II ke atas dengan nyeri menetap lebih dari 6 bulan. Kontraindikasi LLLT meliputi keganasan, kehamilan, dan kondisi fotosensitif (Hellmi *et al.*, 2021).

2. Tatalaksana Farmakologis

a. Parasetamol

Asetaminofen/parasetamol adalah analgesik oral pilihan untuk pengobatan jangka panjang pada pasien lanjut usia, karena profil keamanannya yang lebih baik dibandingkan dengan OAINS. Parasetamol efektif untuk nyeri ringan hingga sedang dengan dosis yang direkomendasikan 1000 mg tiap minum, dengan dosis maksimal 4000 mg/hari. Pemantauan fungsi hati perlu dilakukan secara rutin pada pasien yang mengonsumsi dosis tinggi (3-4 gram per hari) secara teratur untuk menghindari risiko hepatotoksitas (Hellmi *et al.*, 2021).

b. Obat Anti Inflamasi Non-Steroid (OAINS)

OAINS memiliki efek antiinflamasi dan analgesik yang efektif. Terapi dimulai dengan dosis rendah dan dapat ditingkatkan sesuai respons klinis hingga dosis maksimal. Pemilihan jenis OAINS dan pemantauan efek samping penting dilakukan, terutama untuk mengantisipasi risiko gangguan gastrointestinal, kardiovaskular, dan ginjal (Hellmi *et al.*, 2021).

c. Duloxetine

Duloxetine adalah merupakan obat antidepresan golongan *Selective Serotonin and Norepinephrine Reuptake Inhibitors* (SSNRI) yang bekerja dengan menghambat *re-uptake* serotonin dan norepinefrin pada sistem saraf pusat. Obat ini digunakan untuk mengurangi nyeri kronik pada OA dengan dosis awal 30-40 mg/hari selama 1-2 minggu, kemudian ditingkatkan sampai 60 mg/hari. Duloxetine dapat dikombinasikan dengan OAINS atau parasetamol. Duloxetine digunakan pada pasien OA dengan nyeri kronik. Namun, penggunaanya harus hati-hari karena meningkatkan risiko bunuh diri dan perdarahan bila dikombinasikan dengan warfarin, OAINS, atau aspirin (Hellmi *et al.*, 2021).

d. Pregabalin

Pregabalin merupakan turunan neurotransmitter asam gamma-aminobutirik, bekerja dengan menghambat kanal ion kalsium dan digunakan untuk mengatasi epilepsi serta nyeri neuropatik. Pada pasien OA dengan nyeri neuropatik, pregabalin direkomendasikan sebagai terapi tambahan bersama OAINS untuk mengurangi sensitisasi nyeri (Hellmi *et al.*, 2021).

e. Tramadol

Tramadol adalah agonis opioid yang digunakan untuk mengatasi nyeri sedang hingga berat dengan onset kerja cepat. Dosis yang dianjurkan berkisar antara 37,5 mg hingga 400 mg per hari. Tramadol dapat dipertimbangkan pada pasien yang tidak dapat menggunakan OAINS, tidak merespons analgesik lain, atau tidak memungkinkan menjalani operasi. Efek samping yang mungkin muncul meliputi mual, pusing, konstipasi, kelelahan, sakit kepala, risiko ketergantungan, dan depresi pernapasan (Hellmi *et al.*, 2021).

f. Injeksi Asam Hialuronat

Injeksi intra-artikular asam hialuronat memiliki efek antiinflamasi, mekanis, dan analgesik, serta mendukung sintesis proteoglikan dan glikosaminoglikan pada sendi. Dosis yang umum diberikan adalah 20 mg per minggu selama 5 minggu, 30 mg per minggu selama 3 minggu, atau dosis tunggal 60 mg (Hellmi *et al.*, 2021).

g. Injeksi Kortikosteroid

Injeksi kortikosteroid intra-artikular digunakan untuk mengatasi nyeri pada OA lutut dengan cara menghambat proses inflamasi dan menurunkan produksi prostaglandin. Terapi ini dianjurkan pada pasien dengan peradangan akut, kronik, atau efusi sendi (Hellmi *et al.*, 2021).

2.1.8 Komplikasi *Osteoarthritis*

Evaluasi menyeluruh terhadap kualitas hidup pasien *osteoarthritis* lutut harus dilakukan sejak awal perencanaan tatalaksana. Pengambilan keputusan mengenai pilihan terapi harus bersifat individual dan mempertimbangkan kondisi medis lain yang menyertai, seperti hipertensi, penyakit kardiovaskular, gangguan ginjal, serta risiko perdarahan pada saluran cerna (Moseng *et al.*, 2013).

Penggunaan obat anti inflamasi non-steroid (OAINS) sebaiknya dilakukan dalam dosis terkecil dan untuk waktu sesingkat mungkin untuk mengurangi kemungkinan efek samping. Beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam penggunaan OAINS meliputi:

1. Gangguan Saluran Cerna

Efek samping yang umum terjadi akibat penggunaan OAINS meliputi ketidaknyamanan perut, nyeri ulu hati, hingga kondisi yang lebih serius seperti tukak lambung, hematemesis (muntah darah), dan melena (tinja berwarna hitam akibat perdarahan). Faktor risiko yang dapat meningkatkan kemungkinan efek

samping ini mencakup riwayat tukak lambung, gangguan pencernaan, perdarahan gastrointestinal sebelumnya, intoleransi terhadap OAINS, penggunaan steroid atau antikoagulan, serta kebiasaan merokok dan konsumsi alkohol (Scarpignato *et al.*, 2015).

2. Gangguan Kardiovaskular dan Ginjal

Penggunaan OAINS juga perlu dipantau karena dapat memicu atau memperburuk gangguan kardiovaskular dan ginjal, seperti hipertensi, gagal jantung kongestif, disfungsi ginjal, serta hiperkalemia. Penggunaan OAINS jangka panjang dapat menurunkan laju filtrasi glomerulus, berisiko menimbulkan hipervolemia (penumpukan cairan dalam tubuh), peningkatan tekanan darah, serta memperburuk kondisi jantung dan ginjal (Varga *et al.*, 2017).

2.2 Aktivitas Fisik

2.2.1 Pengertian Aktivitas Fisik

Menurut WHO, aktivitas fisik adalah segala bentuk gerakan tubuh yang melibatkan otot rangka dan membutuhkan energi. Aktivitas fisik meliputi berbagai gerakan dalam kehidupan sehari-hari, seperti berjalan kaki, bersepeda, berolahraga, melakukan aktivitas rekreasi, bermain, serta aktivitas selama bekerja atau mengurus rumah tangga. Aktivitas ini dapat dilakukan oleh semua orang tanpa memerlukan keterampilan khusus dan dapat dinikmati oleh berbagai kelompok usia (WHO, 2022).

2.2.2 Klasifikasi Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik dapat dikategorikan menjadi tiga tingkat berdasarkan intensitas dan jumlah energi yang dikeluarkan, yaitu (WHO, 2022):

1. Aktivitas Fisik Tinggi:
 - a. Melakukan aktivitas intensitas berat ≥ 3 hari dan total nilai (*Metabolic Equivalent of Task*) MET menit per minggu ≥ 1500 , atau

- b. Melakukan seluruh aktivitas ≥ 7 hari dan total nilai MET menit per minggu ≥ 3000 .
- 2. Aktivitas Fisik Sedang:
 - a. Melakukan aktivitas intensitas berat ≥ 3 hari dan durasi waktu aktivitas intensitas berat ≥ 60 menit, atau
 - b. Melakukan aktivitas intensitas sedang ≥ 5 hari dan durasi waktu aktivitas intensitas sedang ≥ 150 menit, atau
 - c. Melakukan seluruh aktivitas ≥ 5 hari dan total nilai MET menit per minggu ≥ 600 .
- 3. Aktivitas Fisik Rendah: Semua nilai MET selain yang termasuk dalam aktivitas fisik tinggi atau sedang.

2.2.3 Pengukuran Aktivitas Fisik

1. *Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ)*

Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) dikembangkan oleh *World Health Organization (WHO)* pada tahun 2002 (WHO, 2022) sebagai bagian dari pendekatan WHO *STEPwise* untuk memantau faktor risiko penyakit tidak menular, termasuk aktivitas fisik, secara sistematis dan terstandarisasi (WHO, 2012).

GPAQ terdiri dari 16 pertanyaan yang mengevaluasi aktivitas fisik seseorang selama satu minggu terakhir, meliputi tiga domain utama: aktivitas di tempat kerja, perjalanan (transportasi), dan rekreasi. Selain itu, GPAQ juga mengukur perilaku sedentari, yaitu waktu duduk atau tidak banyak bergerak dalam sehari (Onwuakagba *et al.*, 2024). Data yang dikumpulkan meliputi frekuensi dan durasi aktivitas fisik, yang dihitung dalam satuan *Metabolic Equivalent of Task (MET)* – menit/minggu. MET menunjukkan energi yang dikeluarkan tubuh saat istirahat total (WHO, 2012).

2. *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)*

International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) merupakan instrumen yang umum digunakan untuk mengukur aktivitas fisik pada populasi dewasa, baik dalam penelitian maupun surveilans

kesehatan masyarakat. Kuesioner ini tersedia dalam dua versi, yaitu *long form* (IPAQ-LF) yang terdiri dari 31 pertanyaan dan *short form* (IPAQ-SF) dengan 7 pertanyaan.

IPAQ mengukur aktivitas fisik berdasarkan tiga kategori utama: aktivitas berat (*vigorous activity*) seperti angkat beban berat, menggali, senam aerobik, bersepeda cepat, membersihkan rumah secara intensif, sepak bola, voli dan basket; aktivitas sedang (*moderate activity*) seperti angkat beban ringan, bersepeda santai, tenis ganda, mengepel lantai, berkebun, berjalan cepat, naik turun tangga; (*walking activity*) seperti berjalan kaki di sekolah dan di rumah, berjalan dari satu tempat ke tempat lain, berjalan kaki untuk rekreasi, berjalan kaki pada waktu senggang, berjalan di pasar, memasak, menyapu, mencuci piring, mengelap meja, atau menyiram tanaman; serta aktivitas sedentari atau duduk (*sitting activity*) seperti duduk menonton TV, duduk membaca, duduk saat bepergian, duduk saat makan/minum, dan berbaring (Dharmansyah dan Budiana, 2021; Anindya *et al.*, 2022). Pengukuran ini dilakukan berdasarkan durasi aktivitas dalam hitungan jam serta frekuensi pelaksanaannya dalam satu minggu (Rääsk *et al.*, 2017).

2.3 Status Klinis *Osteoarthritis*

2.3.1 Pengertian Status Klinis

Status klinis pada pasien *osteoarthritis* lutut adalah gambaran menyeluruh mengenai kondisi fisik, gejala, dan fungsi sendi yang dialami pasien akibat proses degeneratif pada sendi lutut. Penilaian status klinis meliputi aspek subjektif seperti nyeri, kekakuan, dan keterbatasan aktivitas, serta aspek objektif yang dapat diamati melalui pemeriksaan fisik dan penilaian fungsional (Thirumaran *et al.*, 2023; Khan dan Suheimi, 2025). Status klinis ini sangat penting untuk memahami dampak OA terhadap kualitas hidup pasien, serta menjadi dasar dalam menentukan diagnosis, memantau progresivitas penyakit,

dan merencanakan terapi yang sesuai (Khan dan Suheimi, 2025). Dengan pendekatan yang komprehensif, status klinis OA tidak hanya menilai keluhan fisik, tetapi juga memperhatikan faktor psikososial yang dapat mempengaruhi persepsi nyeri dan kemampuan beraktivitas.

2.3.2 Komponen Status Klinis pada Osteoarthritis

Komponen utama status klinis OA lutut meliputi nyeri sendi, kekakuan, dan gangguan fungsi fisik. Nyeri pada OA lutut biasanya bersifat kronis, memburuk saat aktivitas, dan membaik saat istirahat, tetapi dapat juga muncul saat malam hari atau saat sendi tidak digunakan (Thirumaran *et al.*, 2023). Kekakuan sendi sering dirasakan setelah periode tidak bergerak, seperti saat bangun tidur, dan biasanya berlangsung kurang dari 30 menit. Gangguan fungsi fisik mencakup keterbatasan dalam berjalan, naik turun tangga, berdiri lama, atau melakukan aktivitas sehari-hari lainnya (Khan dan Suheimi, 2025). Selain itu, pemeriksaan fisik dapat menemukan pembengkakan, penurunan rentang gerak, krepitasi, dan kelemahan otot sekitar sendi lutut (Maricar *et al.*, 2016). Penilaian komprehensif juga dapat mencakup pemeriksaan penunjang seperti radiologi atau ultrasonografi untuk menilai derajat kerusakan sendi (D'Agostino *et al.*, 2024).

2.3.3 Evaluasi Status Klinis dalam Manajemen Osteoarthritis

Evaluasi status klinis sangat penting dalam manajemen OA lutut karena membantu menentukan derajat keparahan penyakit, memilih terapi yang paling sesuai, serta memantau respons terhadap pengobatan (D'Agostino *et al.*, 2024). Penilaian yang akurat memungkinkan dokter merancang rencana terapi yang individual dan menyesuaikan intervensi sesuai perkembangan penyakit. Selain itu, evaluasi berkala status klinis dapat mendeteksi perubahan kondisi pasien secara dini, sehingga komplikasi dapat dicegah dan kualitas hidup pasien tetap terjaga (Maricar *et al.*, 2016). Penggunaan instrumen yang terstandarisasi juga memudahkan komunikasi antar

tenaga kesehatan dan memfasilitasi penelitian klinis untuk membandingkan efektivitas berbagai intervensi (Thirumaran *et al.*, 2023).

2.3.4 Pengukuran Status Klinis *Osteoarthritis*

Pengukuran status klinis OA secara objektif sangat penting untuk menilai tingkat keparahan penyakit, memantau perkembangan, dan mengevaluasi efektivitas terapi. Dua alat ukur yang paling banyak digunakan dalam penelitian dan praktik klinis terkait OA adalah *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC) dan *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score* (KOOS).

1. *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC)

WOMAC adalah alat ukur yang dikembangkan untuk mengevaluasi keparahan *osteoarthritis*, khususnya pada sendi ekstremitas bawah seperti lutut dan pinggul. Instrumen ini telah digunakan secara luas dalam penelitian dan praktik klinis terkait OA (Copsey *et al.*, 2019).

Kuesioner WOMAC terdiri dari tiga subskala utama, yaitu nyeri, kekakuan sendi, dan kemampuan fungsional. Setiap item dinilai dengan skala ordinal 5 poin, dari 0 (tidak ada gejala) hingga 4 (gejala sangat berat). Skor total WOMAC maksimum adalah 96 poin. Semakin tinggi skor, semakin parah nyeri, kekakuan, dan gangguan fungsi yang dialami pasien (Hanif, 2023).

2. *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score* (KOOS)

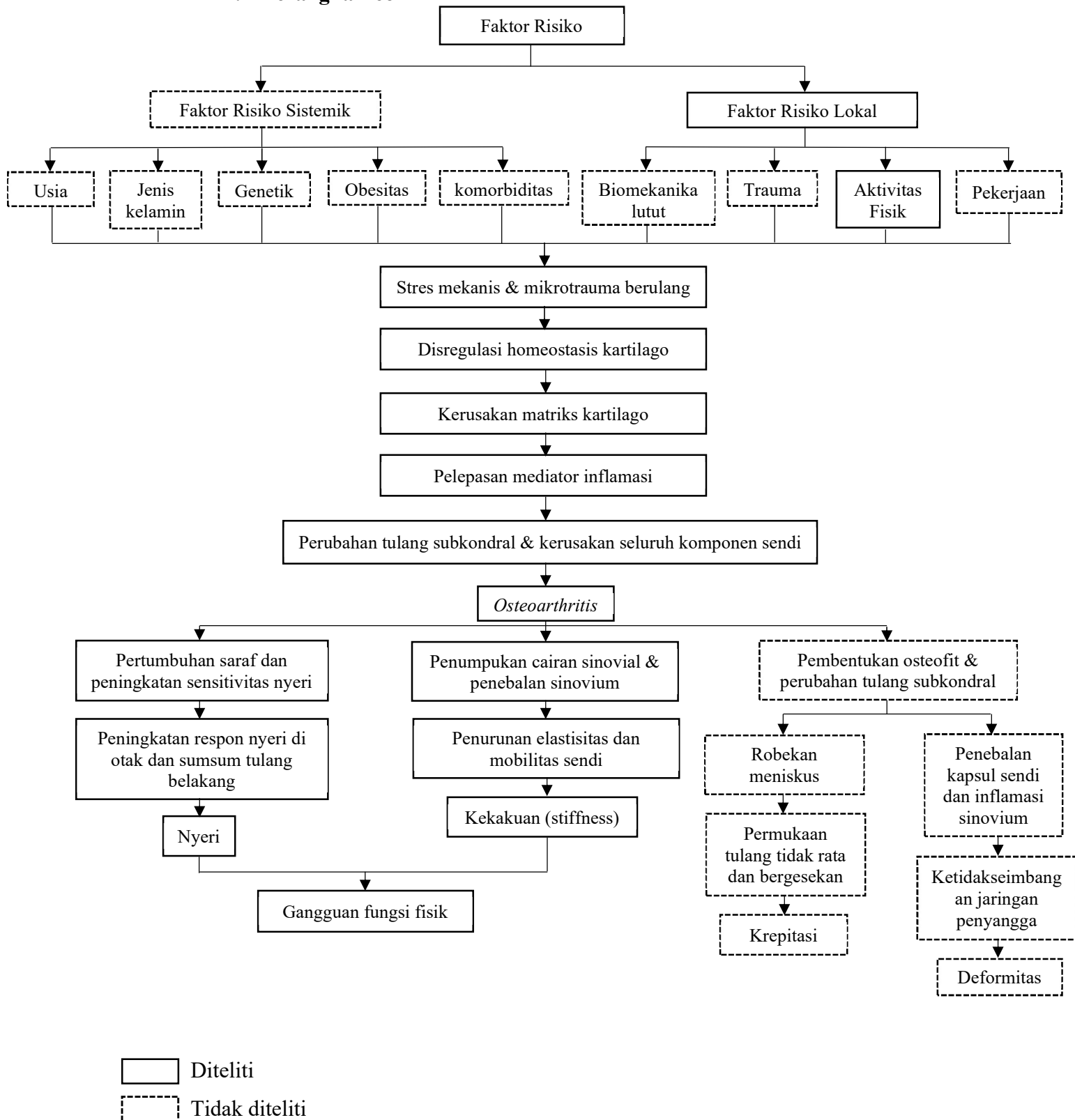
KOOS dikembangkan oleh Roos dan rekan-rekannya pada tahun 1995 sebagai pengembangan dari WOMAC (Roos *et al.*, 1998). Alat ini bertujuan untuk memantau perubahan kondisi lutut secara klinis setelah terjadinya cedera, seperti cedera ligamen atau OA lutut (Thanaya, Agatha dan Sundari, 2021).

Kuesioner KOOS terdiri dari 42 butir pertanyaan yang dikelompokkan ke dalam lima subskala, yaitu:

1. Nyeri (*pain*)
2. Gejala (*symptoms*)
3. Aktivitas sehari-hari (*activities of daily living/ADL*)
4. Fungsi dalam olahraga dan rekreasi (*sport and recreation function*)
5. Kualitas hidup yang berkaitan dengan lutut (*knee-related quality of life*)

Setiap item dinilai dengan skala ordinal 5 poin (0–4), dan skor setiap subskala dikonversi ke rentang 0–100, dimana 0 menunjukkan kondisi terburuk dan 100 menunjukkan tidak ada keluhan (Collins *et al.*, 2011).

2.4 Kerangka Teori



Gambar 2.7 Kerangka Teori

(Abhishek dan Doherty, 2013; Parry *et al.*, 2018; Purwantono, 2018; Anggraini dan Hendrati, 2019; Vitani, 2019; Swastini *et al.*, 2022; Amalia *et al.*, 2024)

2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2.8 Kerangka Konsep
 Hubungan Aktivitas Fisik dengan Status Klinis
 Pasien *Osteoarthritis* lutut di RS Advent Bandar
 Lampung

2.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

Ho:

Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat aktivitas fisik dengan status klinis pasien *osteoarthritis* lutut di RS Advent Bandar Lampung.

Ha:

Terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan status klinis pasien *osteoarthritis* lutut di RS Advent Bandar Lampung.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif analitik dengan pendekatan observasional. Tujuannya untuk menganalisis hubungan aktivitas fisik dengan status klinis pasien *osteoarthritis* lutut. Desain yang dipilih adalah *cross sectional study*, yaitu pengumpulan data yang dilakukan pada satu waktu tertentu untuk mengetahui hubungan antar variabel secara simultan (Carra *et al.*, 2025).

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Poli Rehabilitasi Medik RS Advent Bandar Lampung. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus-Oktober 2025.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh pasien *osteoarthritis* lutut yang melakukan perawatan jalan di Poli Rehabilitasi Medik RS Advent Bandar Lampung di bulan Oktober 2025. Jumlah populasi dalam penelitian sebanyak 52 responden yang mendapat pelayanan rawat jalan dan memenuhi kriteria inklusi serta eksklusi yang telah ditetapkan di Poli Rehabilitasi Medik RS Advent Bandar Lampung.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian diambil menggunakan teknik *non probability sampling* menggunakan *total sampling*, yaitu seluruh anggota populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi diupayakan untuk diikutsertakan sebagai responden. Namun, pada

pelaksanaannya terdapat 2 pasien yang tidak bersedia berpartisipasi, sehingga jumlah sampel akhir dalam penelitian ini adalah 50 pasien.

3.4 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Pada penelitian ini mengambil responden sebagai sampel dengan beberapa kriteria sebagai berikut:

3.4.1 Kriteria Inklusi

1. Pasien menyetujui *informed consent*.
2. Pasien yang telah terdiagnosis *osteoarthritis* lutut secara klinis dan/atau radiologis.

3.4.2 Kriteria Eksklusi

1. Pasien dengan riwayat cedera sendi akut atau kronis selain *osteoarthritis* lutut, seperti *rheumatoid arthritis*, *gout*, atau penyakit sendi lain.
2. Pasien yang sudah menjalani operasi *Total Knee Arthroplasty* (TKA)
3. Pasien yang tidak bersedia atau tidak mampu mengisi kuesioner secara lengkap.

3.5 Variabel Penelitian

3.5.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dari penelitian ini adalah aktivitas fisik pasien *osteoarthritis* lutut.

3.5.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dari penelitian ini adalah status klinis pasien *osteoarthritis* lutut.

3.6 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Variabel Independen				
Aktivitas Fisik	Aktivitas fisik adalah segala bentuk gerakan tubuh yang melibatkan otot rangka dan membutuhkan energi (WHO, 2022).	Kuesioner <i>International Physical Activity Questionnaire</i> (IPAQ) (IPAQ, 2002).	$600 \leq S \leq 3000$ MET-menit/minggu.	Numerik
Variabel Dependen				
Status Klinis	Status klinis pada pasien <i>osteoarthritis</i> lutut adalah gambaran menyeluruh mengenai kondisi fisik, gejala, dan fungsi sendi yang dialami pasien akibat proses degeneratif pada sendi lutut (Thirumaran <i>et al.</i> , 2023).	Kuesioner <i>Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index</i> (Roos <i>et al.</i> , 1999).	0 - 96	Numerik

3.7 Instrumen Penelitian

3.7.1 Instrumen Penelitian

Berikut ini merupakan instrumen yang digunakan dalam proses penelitian ini sebagai berikut:

1. Kuesioner *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ)

Salah satu instrumen yang umum digunakan untuk mengukur aktivitas fisik adalah *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ). Kuesioner ini tersedia dalam dua versi, yaitu *long form* (IPAQ-LF) yang terdiri dari 31 pertanyaan dan *short form* (IPAQ-SF) dengan 7 pertanyaan.

Berikut adalah nilai-nilai yang digunakan dalam analisis data menggunakan *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) (IPAQ, 2002; Dhevayanti dan Susanto, 2023):

- Walking MET dihitung dengan rumus: $3.3 \times \text{Durasi Berjalan (menit)} \times \text{Frekuensi Berjalan (hari)}$

- b. Moderate MET dihitung dengan rumus: $4.0 \times \text{Durasi Aktivitas Sedang (menit)} \times \text{Frekuensi Aktivitas Sedang (hari)}$
- c. Vigorous MET dihitung dengan rumus: $8.0 \times \text{Durasi Aktivitas Berat (menit)} \times \text{Frekuensi Aktivitas Berat (hari)}$
- d. Total Aktivitas Fisik MET merupakan jumlah dari seluruh MET yang diperoleh dari aktivitas berjalan, aktivitas sedang, dan aktivitas berat dalam satu minggu.

Pemilihan kuesioner IPAQ-SF didasarkan pada keunggulannya yang lebih singkat, mudah dipahami, dan memungkinkan pengambilan data dalam waktu yang relatif singkat. IPAQ-SF terdiri dari 7 pertanyaan sederhana mengenai aktivitas fisik selama tujuh hari terakhir, sehingga responden dapat mengisi kuesioner ini dengan cepat tanpa merasa terbebani. Selain itu, format pertanyaan yang jelas dan ringkas membuat IPAQ-SF mudah dipahami oleh berbagai kelompok usia dan latar belakang pendidikan, sehingga meminimalkan risiko kesalahan pengisian. IPAQ-SF dirancang untuk menilai beberapa jenis aktivitas fisik, termasuk aktivitas berat (*vigorous activity*), aktivitas sedang (*moderate activity*), aktivitas berjalan (*walking activity*), dan aktivitas sedentari atau duduk (*sitting activity*). Pengukuran dilakukan berdasarkan durasi aktivitas dalam hitungan menit dan frekuensi pelaksanaannya dalam satu minggu (Rääsk *et al.*, 2017).

2. Kuesioner *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC)

WOMAC merupakan alat ukur yang dirancang untuk mengevaluasi tingkat keparahan OA, khususnya pada sendi ekstremitas bawah seperti lutut dan pinggul (Copsey *et al.*, 2019). Kuesioner WOMAC terdiri dari 24 item yang terbagi dalam tiga

subskala utama, yaitu nyeri (5 butir), kekakuan sendi (2 butir), dan kemampuan fungsional (17 butir). Setiap butir dinilai menggunakan skala ordinal 5 poin, dengan rentang nilai 0 hingga 4, di mana skor 0 menunjukkan tidak ada gejala dan skor 4 menunjukkan gejala yang sangat berat. Total skor WOMAC berkisar antara 0 hingga 96, dengan skor yang lebih tinggi mencerminkan tingkat keparahan nyeri, kekakuan, dan gangguan fungsi yang lebih berat (Hanif, 2023). Penggunaan WOMAC memungkinkan evaluasi yang komprehensif terhadap perubahan klinis pasien dan memfasilitasi pemantauan respons terhadap intervensi (Thanaya, Agatha dan Sundari, 2021).

3.7.2 Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas adalah proses untuk memastikan sejauh mana suatu instrumen benar-benar mengukur apa yang seharusnya diukur. Sementara itu, reliabilitas merujuk konsistensi dan stabilitas data, yang ditunjukkan oleh kesamaan hasil pengukuran dan pengamatan yang dilakukan berulang kali pada waktu yang berbeda (Surucu dan Maslakci, 2020).

Kuesioner *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) versi Indonesia telah melalui proses adaptasi budaya dan uji psikometrik yang ketat untuk memastikan validitas dan reliabilitasnya sebagai alat ukur aktivitas fisik di Indonesia. Proses adaptasi ini mencakup tahapan terjemahan, penilaian oleh panel ahli, serta uji validitas dan reliabilitas secara statistik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh item pertanyaan IPAQ versi Indonesia memiliki validitas yang memuaskan, dengan nilai *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) sebesar 0,910. Selain itu, reliabilitas instrumen ini juga sangat baik dengan nilai *Cronbach's alpha coefficient* (ICC) 0,884, sehingga IPAQ versi Indonesia dinyatakan valid dan reliabel untuk digunakan dalam pengukuran aktivitas fisik di populasi Indonesia (Dharmansyah dan Budiana, 2021).

Kuesioner *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC) versi Indonesia juga telah melalui proses adaptasi, translasi, dan uji psikometrik untuk memastikan validitas dan reliabilitasnya sebagai alat ukur derajat nyeri, kekakuan, dan fungsi fisik pada pasien *osteoarthritis*. Berdasarkan hasil penelitian, WOMAC versi Indonesia menunjukkan skor validitas yang sangat baik, yaitu 0,809–0,964 untuk *osteoarthritis* lutut, 0,870–0,982 untuk *osteoarthritis* panggul, dan 0,744–0,944 untuk kombinasi keduanya. Selain itu, reliabilitas instrumen ini juga sangat tinggi dengan nilai *Cronbach's alpha* sebesar 0,992 untuk *osteoarthritis* lutut, 0,996 untuk *osteoarthritis* panggul, dan 0,980 untuk kombinasi keduanya. Dengan demikian, WOMAC versi Indonesia terbukti valid dan reliabel untuk digunakan dalam penelitian maupun praktik klinis pada pasien *osteoarthritis* di Indonesia (Hartana *et al.*, 2024).

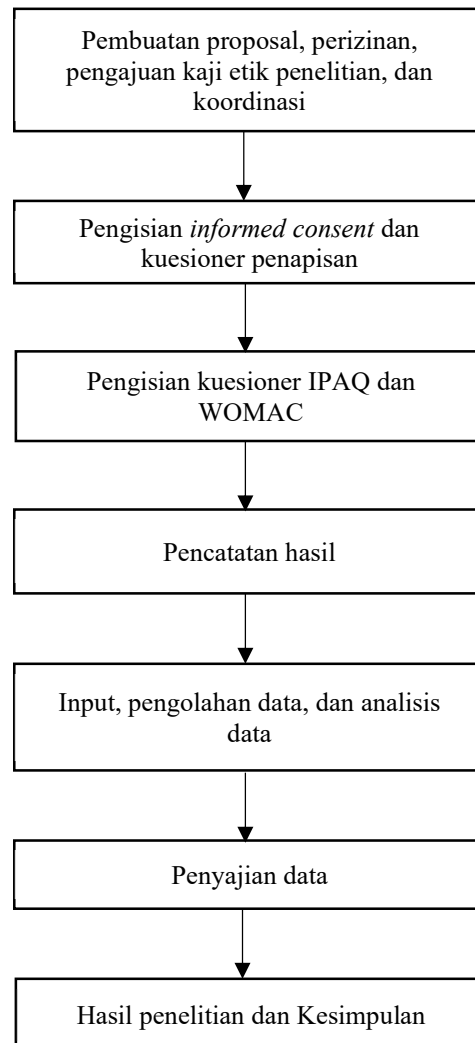
3.8 Teknik Pengambilan Data

Teknik pengambilan data pada penelitian di poli Rehabilitasi Medik RS Advent Bandar Lampung pasien *osteoarthritis* lutut dilakukan secara berurutan dan sistematis. Pertama, setiap pasien yang memenuhi kriteria awal diberikan lembar penjelasan penelitian yang berisi informasi mengenai tujuan, manfaat, prosedur, hak partisipan, serta jaminan kerahasiaan data, dan peneliti memastikan pasien memahami isi penjelasan tersebut. Setelah itu, pasien diminta menandatangani *informed consent* sebagai bentuk persetujuan berpartisipasi secara sukarela dalam penelitian. Selanjutnya, pengisian kuesioner penapisan untuk memastikan mereka memenuhi kriteria inklusi dan tidak termasuk dalam kriteria eksklusi penelitian. Hanya pasien yang lolos penapisan yang diberikan dua kuesioner utama, yaitu IPAQ (*International Physical Activity Questionnaire*) untuk menilai tingkat aktivitas fisik dan WOMAC (*Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index*) untuk menilai status klinis *osteoarthritis* lutut. Sebelum pengisian dilakukan, peneliti akan memberikan penjelasan secara lisan mengenai isi dan tata cara pengisian kuesioner agar responden memahami dengan jelas maksud setiap pernyataan yang tercantum. Proses

pengisian kuesioner, baik kuesioner penapisan, IPAQ, maupun WOMAC dilakukan dengan cara peneliti membacakan pertanyaan kepada pasien, kemudian pasien menyampaikan jawabannya, dan peneliti mencatat jawaban tersebut pada lembar kuesioner.

3.9 Alur Penelitian

Alur penelitian tertera pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur Penelitian
Hubungan Aktivitas Fisik dengan Status Klinis Pasien *Osteoarthritis* Lutut di RS Adevent Bandar Lampung

3.10 Pengolahan Data

Data yang dimasukkan ke dalam tabel, kemudian diuji statistik menggunakan program software. Proses pengolahan data, yaitu (Adiputra *et al.*, 2021):

1. *Editing*, adalah proses mengumpulkan dan memeriksa kelengkapan data hasil dari pengisian kuesioner.
2. *Coding*, adalah proses memberikan kode tertentu dan mengelompokkan data agar lebih mudah dianalisis.
3. *Data entry*, adalah proses memasukkan data yang sudah dikode ke dalam program software uji statistik.
4. *Cleaning data*, proses memeriksa kembali data yang sudah dimasukkan untuk menghindari kesalahan dalam pemasukan data.
5. *Tabulating*, adalah proses memasukkan data ke dalam tabel-tabel untuk dianalisis lebih lanjut.

3.11 Analisis Data

3.11.1 Analisis Univariat

Analisis univariat bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik masing-masing variabel penelitian secara terpisah. Analisis univariat pada penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan distribusi frekuensi dari usia. Sementara itu, jenis kelamin, aktivitas fisik, dan status klinis untuk mendeskripsikan rerata. Data tersebut disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan rerata kemudian dijelaskan dalam bentuk narasi (Ajee *et al.*, 2024).

3.11.2 Analisis Bivariat

Analisis bivariat bertujuan untuk mengetahui hubungan atau asosiasi antara dua variabel numerik, yaitu skor aktivitas fisik berdasarkan kuesioner IPAQ dan status klinis berdasarkan WOMAC. Data variabel antara aktivitas fisik dan status klinis terdistribusi normal ($p\text{-value} > 0,05$), maka analisis hubungan yang dilakukan menggunakan uji *Pearson correlation*. Interpretasi konvensional terhadap nilai r adalah sebagai berikut: 0,00-0,10 dianggap korelasi yang dapat diabaikan (*negligible*), 0,10-0,39

sebagai korelasi lemah, 0,40-0,69 sebagai korelasi sedang, 0,70-0,89 sebagai korelasi kuat, dan 0,90-1,00 sebagai korelasi sangat kuat (Schober *et al.*, 2018). Selain itu arah, arah hubungan bernilai positif menunjukkan hubungan antar kedua variabel searah. Sementara itu, arah hubungan variabel bernilai negatif menunjukkan hubungan antara kedua variabel yang berlawanan arah (Adiputra *et al.*, 2021).

3.12 Etika Penelitian

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Penelitian RS Advent Bandar Lampung berdasarkan surat Keputusan Etik dengan nomor surat No. 132/KEP-RSABL/X/2025.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Rerata aktivitas fisik pada pasien *osteoarthritis* lutut di Poli Rehabilitasi Medik RS Advent Bandar Lampung sebesar 3639,1 MET menit/minggu, yang menunjukkan bahwa sebagian besar pasien memiliki tingkat aktivitas fisik tinggi .
2. Rerata status klinis pada pasien *osteoarthritis* lutut di Poli Rehabilitasi Medik RS Advent Bandar Lampung sebesar 56,20, yang menggambarkan adanya keluhan nyeri, kaku, dan keterbatasan fungsi yang tergolong berat .
3. Terdapat hubungan yang bermakna antara aktivitas fisik dengan status klinis pasien *osteoarthritis* lutut dengan kekuatan korelasi sedang dan arah korelasi negatif.

5.2 Saran

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

1.2.1. Bagi Peneliti Selanjutnya

1. Diharapkan penelitian dimasa mendatang menggunakan desain longitudinal agar dapat memantau perubahan hubungan antar variabel secara mendalam dari waktu ke waktu. Selain itu, dapat mempertimbangkan variabel lain seperti faktor psikososial, komorbiditas, atau intervensi rehabilitasi spesifik yang dapat memengaruhi status klinis pasien.

2. Diharapkan penelitian selanjutnya melibatkan jumlah sampel yang lebih besar sehingga populasi yang diteliti lebih beragam, sehingga hasil penelitian dapat digeneralisasi dengan baik.

1.2.2. Bagi Responden

Diharapkan dapat rutin melakukan latihan fisik terstruktur seperti latihan penguatan otot dan aerobik intensitas sedang, misalnya jalan kaki atau senam ringan, minimal 150 menit/minggu sesuai kemampuan, karena latihan terbukti dapat mengurangi nyeri, memperbaiki fungsi sendi, dan meningkatkan kualitas hidup. Latihan sebaiknya dimulai secara bertahap dan dikombinasikan dengan edukasi agar pasien pentingnya aktivitas fisik dan termotivasi untuk konsisten.

1.2.3. Bagi RS Advent Bandar Lampung

Diharapkan dapat terus mengoptimalkan program edukasi dan latihan fisik terstruktur di Poli Rehabilitasi Medik RS Advent, serta memberikan dukungan berkelanjutan agar pasien termotivasi untuk aktif secara fisik sesuai kemampuan masing-masing.

DAFTAR PUSTAKA

- Abhishek, A., Doherty, M. 2013. Diagnosis and clinical presentation of osteoarthritis. *Rheumatic Disease Clinics of North America*. 39(1):45–66.
- Adiputra, I., Trisnadewi, N., Oktaviani, N., Munthe, S., Hulu, V. et al. 2021. *Metodologi penelitian kesehatan*. Yayasan Kita Menulis. 1–326.
- Adnine, A., Taik, F., Soba, N., Takhrifa, N., Aharrane, F. et al. 2023b. Perceived benefits and barriers towards exercise among patients with knee osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 82(1):1041–1042.
- Ajee, K., Valsan, A., Sankaran, R. 2024. Choosing the right statistical test : a guide for data analysis. *Amrita Journal of Medicine*. 20(2):86–88.
- Akbar, H., Santoso, E. 2019. Faktor risiko kejadian osteoarthritis lutut di rumah sakit umum haji surabaya risk factor of knee osteoarthritis in hajj general hospital city of surabaya. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 9(2):219–224.
- Alcaide-Ruggiero, L., Cugat, R., Domínguez, J. 2023. Proteoglycans in articular cartilage and their contribution to chondral injury and repair mechanisms. *International Journal of Molecular Sciences*. 24(13).
- Alvionita, B., Astuti, R., Hermawan, H. 2022. Scoping review: hubungan obesitas dengan kejadian osteoarthritis lutut pada lansia. *Bandung Conference Series: Medical Science*. 2(1):330–338.
- Amalia, P., Astuti, D., Widyastuti, R. 2024. Analisis faktor risiko terjadinya osteoarthritis. *CoMPHI Journal: Community Medicine and Public Health of Indonesia Journal*. 4(2).

- Amr, M., Mallah, A., Yasmeen, S., Wie, B., Gozen, A. et al. 2022. From chondrocytes to chondrons, maintenance of phenotype and matrices production in a composite 3D hydrogel scaffold. *Gels*. 8(2).
- Anggraini, N., Hendrati, L. 2019. Hubungan obesitas dan faktor-faktor pada individu dengan kejadian osteoarthritis genu. *Jurnal Berkala Epidemiologi*. 2(1):93–104.
- Anindya, K., Marthias, T., Biruni, M., Hage, S., Ng, N. et al. 2022. Low physical activity is associated with adverse health outcome and higher costs in Indonesia : A national panel study. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*. 9:1–11.
- Bahi, N., Lahlou, L., Kada, S., Benabdelmalek, N., Ghoulani, I. et al. 2024. Physical activity among patients with knee osteoarthritis during the COVID-19 pandemic. *World Journal of Advanced Research and Reviews*. 23(2):859–868.
- Baumbach, L., Grønne, D., Møller, N., Skou, S., Roos, E. et al. 2022. Changes in physical activity and the association between pain and physical activity – a longitudinal analysis of 17,454 patients with knee or hip osteoarthritis from the GLA. *Osteoarthritis and Cartilage*. 31(2):258–266.
- Beauchamp, T., Arbeeve, L., Cleveland, R., Golightly, Y., Hales, D. et al. 2022. Accelerometer-based physical activity patterns and associations with outcomes among individuals with osteoarthritis. *Journal of Clinical Rheumatology*. 28(2):e415–e421.
- Burrows, N., Barry, B., Sturmeiks, D., Booth, J., Jones, M. 2020. The relationship between daily physical activity and pain in individuals with knee osteoarthritis. *American Academy of Pain Medicine*. 21(10):2481–2495.
- Cabral-Pacheco, G., Garza-Veloz, I., Rosa, C., Ramirez-Acuña, J., Perez-Romero, B. et al. 2020. The roles of matrix metalloproteinases and their inhibitors in human diseases. *International Journal of Molecular Sciences*. 21(24):1–

53.

- Carra, M., Romandini, P., Romandini, M. 2025. Risk of bias evaluation of cross sectional studies: adaptation of the newcastle-ottawa scale. *Journal of Periodontal Research*. 1–10.
- Chen, X., Tang, H., Lin, J., Id, R. 2023. Temporal trends in the disease burden of osteoarthritis from 1990 to 2019 , and projections until 2030. *PloS one*. 18(7):1–14.
- Coaccioli, S., Sarzi-Puttini, P., Zis, P., Rinonapoli, G., Varrassi, G. 2022. Osteoarthritis: new insight on its pathophysiology. *Journal of Clinical Medicine*. 11(20).
- Collins, N., Misra, D., Felson, D., Crossley, K., Roos, E. 2011. Measures of knee function. *American College of Rheumatology*. 63(11):S208–S228.
- Coppola, C., Greco, M., Munir, A., Musarò, D., Quarta, S. et al. 2024. Osteoarthritis: insights into diagnosis, pathophysiology, therapeutic avenues, and the potential of natural extracts. *Molecular Research in Osteoarthritis and Osteoarticular Diseases*. 46(5):4063–4105.
- Copsey, B., Thompson, J., Vadher, K., Ali, U., Dutton, S. et al. 2019. Problems persist in reporting of methods and results for the WOMAC measure in hip and knee osteoarthritis trials. *Quality of Life Research*. 28(2):335–343.
- Coryell, P., Diekman, B., Loeser, R. 2021. Mechanisms and therapeutic implications of cellular senescence in osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol*. 17(1):47–57.
- Courties, A., Berenbaum, F., Sellam, J. 2019. The phenotypic approach to osteoarthritis: a Look at metabolic syndrome-associated osteoarthritis. *Science Direct*. 86(6):725–730.
- D’Agostino, V., Sorriento, A., Cafarelli, A., Donati, D., Papalexis, N. et al. 2024. Ultrasound imaging in knee osteoarthritis: current role, recent

- advancements, and future perspectives. *Journal of Clinical Medicine*. 13(16).
- Dawson, Z., Beaumont, A., Carter, S. 2023. A systematic review of physical activity and sedentary behavior patterns in an osteoarthritic population. *Journal of Physical Activity and Health*. 21(2):115–133.
- Deguchi, N., Hirakawa, Y., Oshibuti, R., Takahashi, K., Isida, A. et al. 2021. A survey of physical activity and sedentary behavior during hospitalization and after discharge from hospital with a triaxial accelerometer in knee osteoarthritis patients undergoing high tibial osteotomy: a descriptive analysis. *Japanese Journal of Health Promotion and Physical Therapy*. 11(1):31–36.
- Dennison, E. 2022. Maturitas osteoarthritis : the importance of hormonal status in midlife women. *Maturitas*. 165(3):8–11.
- Dharmansyah, D., Budiana, D. 2021. Indonesian adaptation of the international physical activity questionnaire (IPAQ): Psychometric properties. *Jurnal Pendidikan Keperawatan Indonesia*. 7(2):159–163.
- Dhevayanti, A., Susanto, I., 2023. Analisis aktivitas fisik dan kebiasaan makan siswa di sman 1 tapen bondowoso. *Jurnal Kesehatan Olahraga*. 11(2):79–86.
- Diekman, B., Loeser, R. 2024. Aging and the emerging role of cellular senescence in osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*. 32(4):365–371.
- Dieterle, M., Husari, A., Rolauffs, B., Steinberg, T., Tomakidi, P. 2021. Integrins, cadherins and channels in cartilage mechanotransduction: Perspectives for future regeneration strategies. *Expert Reviews in Molecular Medicine*. 23:1–16.
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. 2022. Profil kesehatan kota bandar lampung. 27.

- Diu, V., Thi, N., Thu, H., Hoang, N., Giang, H. 2023. Physical function evaluation in older patients with knee osteoarthritis. *Journal of Medical Research*. 13(12):175–183.
- Dong, Y., Yan, Y., Zhou, J., Zhou, Q., Wei, H. 2023. Evidence on risk factors for knee osteoarthritis in middle - older aged : a systematic review and meta analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 6(18):1–16.
- Dubey, N., Deng, W. 2018. *Polymeric gels for cartilage tissue engineering*. Woodhead Publishing. 505–525.
- Dudek, P., Marczak, D., Okoń, T., Grzelecki, D., Sznajder, J. et al. 2022. Lateral or medial parapatellar surgical approach to the valgus osteoarthritic knee? A retrospective single-center study. *Journal of Clinical Medicine*. 11(19).
- Duruöz, M., Öz, N., Gürsoy, D., Gezer, H. 2023. Clinical aspects and outcomes in osteoarthritis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 37(2).
- Eun, Y., Yoo, J., Han, K., Kim, D., Lee, K. et al. 2022. Female reproductive factors and risk of joint replacement arthroplasty of the knee and hip due to osteoarthritis in postmenopausal women : a nationwide cohort study of 1 . 13 million women. *Osteoarthritis and Cartilage*. 30(1):69–80.
- Ez-Zaou, S., Rkain, H., Bahloul, S., Latifa, T., Joumani, F. et al. 2023. Pare in what extent do rheumatologists discuss physical activity (pa) with their patients affected by knee osteoarthritis and what are the patients expectations?. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 82(1):2105–2106.
- Ez-Zaoui. S., Rkain, H., Bahloul, S., Latifa, T., Joumani, F. et al. 2023. Factors associated with sedentary behavior in patients with knee osteoarthritis. *Annals of The Rheumatic Disease*. 82(1):2146–2147.
- Ez-zaoui, S., Rkain, H., Bahloul, S., Latifa, T., Joumani, F. et al. 2025. Sedentary behavior and physical activity preferences in patients with knee osteoarthritis : insights from a cross-sectional study. *The Italian Journal of Rheumatology*. 77(4):5–9.

- Gay, C., Guiguet-auclair, C., Mourgues, C., Gerbaud, L. 2018. Physical activity level and association with behavioral factors in knee osteoarthritis. *National Library of Medicine*. 62(1):14–20.
- GBD. 2020. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*. 396(10258):1204–1222.
- Gelber, A. 2024. Knee osteoarthritis. *Annals of Internal Medicine*. 177(9).
- Gong, D., Baek, S. 2025. Physical activity, sedentary behavior, and metabolic syndrome in adults with arthritis: cross-sectional and Mendelian randomization analysis. *Journal of Exercise Rehabilitation*. 21(2):102–111.
- Hanif, M. 2023. Hubungan antara indeks massa tubuh dengan tinggi skor western Ontario and mcmaster university osteoarthritis index pada pasien osteoarthritis lutut di rspal dr. ramelan surabaya. *Surabaya Biomedical Journal*. 2(3):140–149.
- Hartana, P., Saraswati, N., Utama, A., Kamayoga, I. 2024. Validation of the Indonesian version of Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis index in pre-elderly and elderly with osteoarthritis. *Physical Therapy Journal of Indonesia*. 5(2):164–170.
- Hasan, S., Shereif, W., Ahmed, S., Helmy, N. 2024. Effect of educational module about heat therapy on pain and morning stiffness among patients with knee osteoarthritis. *Trends in Nursing and Health Care Journal*. 8(1):309–338.
- He, J., Zhang, C., Yang, L. 2025. Association between sedentary behavior , physical activity , and osteoarthritis : results from NHANES 2007 – 2020 and Mendelian randomization analysis. *Frontiers in Publis Health*. 12:1–12.
- He, Q., Luo, H., Mei, J., Wang, Z., Sun, X. et al. 2024. The association between accelerated biological aging and the risk of osteoarthritis: a cross sectional study. *Frontiers in medicine*. 12:1–11.

- He, Y., Ding, Q., Chen, W., Lin, C., Ge, L. et al. 2022. LONP1 downregulation with ageing contributes to osteoarthritis via mitochondrial dysfunction. *Free Radical Biology and Medicine*. 191:176-190.
- Hellmi, R., Najirman., Manuaba, R., Rahmadi, A., Kurniari, P. et al. 2021. Diagnosis dan pengelolaan osteoarthritis (lutut, tangan, dan panggul). Perhimpunan Reumatologi Indonesia.
- Hernandez, P., Bradford, J., Brahmachary, P., Ulman, S., Robinson, J. et al. (2024). Unraveling sex-specific risks of knee osteoarthritis before menopause_ Do sex differences start early in life?. *67 Osteoarthritis and Cartilage*. 32(9):1032–1044.
- Imamura, M., Pacheco-Barrios, K., Melo, P., Marduy, A., Battistella, L. et al. 2025. Maladaptive compensatory neural mechanisms associated with activity-related osteoarthritis pain: dissociation of psychological and activity-related neural mechanisms of WOMAC pain and VAS pain. *Journal of Clinical Medicine*. 14(11):3633.
- IPAQ. 2002. International physical activity questionnaire (october 2022) long last 7 days self-administered format. 71(10):1–4.
- Jang, S., Lee, K., Ju, J. 2021. Recent updates of diagnosis, pathophysiology, and treatment on osteoarthritis of the knee. *International Journal of Molecular Sciences*. 22(5):1–15.
- Jiang, S., Zhang, C., Lu, Y., Yuan, F. 2022. The molecular mechanism research of cartilage calcification induced by osteoarthritis. *Bioengineered*. 13(5):13082–13088.
- Jimi, E., Fei, H., Nakatomi, C. 2019. Nf-kb signaling regulates physiological and pathological chondrogenesis. *International Journal of Molecular Sciences*. 20(24):1–11.
- Jin, H., Jiang, S., Wang, R., Zhang, Y., Dong, J. et al. 2021. Mechanistic insight into the roles of integrins in osteoarthritis. *frontiers in cell and*

- developmental biology. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*. 9(6).
- Katz, J., Arant, K., Loeser, R. 2021. Diagnosis and treatment of hip and Knee osteoarthritis: A review. *Jama Network*. 325(6):568–578.
- Khan, M., Suheimi, S. 2025. Evidence-based assessment of the knee joint in osteoarthritis: A comprehensive approach to diagnosis, monitoring, and treatment planning for hysiotherapists. *Indian Journal of Physical Therapy*. 6(1):1–11.
- Kolasinski, S., Neogi, T., Hochberg, M., Oatis, C., Guyatt, G. 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.
- Kraus, V., Sprow, K., Powell, K., Buchner, D., Bloodgood, B. et al. 2019. Effects of physical activity in knee and hip osteoarthritis: A systematic umbrella review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 51(6):1324–1339.
- Kumar, T., Pandey, V., Kumar, A., Elhence, A., Choudhary, V. 2023. Quality of life and self-reported disability in patients with osteoarthritis: Cross-sectional descriptive study. *Journal of Education and Health Promotion*. 12(1):81.
- Kurniari, P., Hidayat, R. 2025. Prevalence, risk factors, and quality of life of knee osteoarthritis in urban community in Indonesia: A COPCORD Study. *International Journal of Rheumatic Diseases*. 28(1).
- Langworthy, M., Spitzer, A., Dasa, V. 2024. Knee osteoarthritis: disease burden, available treatments, and emerging options. *Theurapeutic Advances in Musculoskeletal Disease*. 16.
- Lee, S., Kim, S., Gim, J., Park, S., Seo, S. et al. 2023. Accelerometer-derived physical activity analysis of elderly osteoarthritis patients. *Musculoskeletal Science and Practice*. 66:102808.

- Liang, Y., Li, X., Zha, F., Xie, R., Zhao, W. et al. 2025. Association between knee osteoarthritis and foot deformities: epidemiological analysis of hallux valgus and flatfoot. *Annals of Medicine*. 57(1).
- Lin, W., Liu, Z., Kampf, N., Klein, J. 2020. The role of hyaluronic acid in cartilage boundary lubrication. *Cells*. 9(7):1–14.
- Lopes, D., Costa, D., Cruz, E., Mendonça, N., Henriques, A. et al. 2023. Association of physical activity with physical function and quality of life in people with hip and knee osteoarthritis: longitudinal analysis of a population-based cohort. *Arthritis Research and Therapy*. 25(1):1–10.
- Maricar, N., Callaghan, M., Parkes, M., Felson, D., O'Neill, T. 2016. Interobserver and intraobserver reliability of clinical assessments in knee osteoarthritis. *Journal of Rheumatology*. 43(12):2171–2178.
- Masoud, O., Morris, L., Al-Hamdani, M., Al-Haidose, A., Abdallah, A. 2025. Association between clinical laboratory indicators and WOMAC scores in qatar biobank participants : The impact of testosterone and fi brinogen on pain , stiffness , and functional limitation. *Scandinavian Journal of Pain*. 25:1–8.
- Master, H., Thoma, L., Dunlop, D., Christiansen, M., Voinier, D. et al. 2021. Joint association of moderate-to-vigorous intensity physical activity and sedentary behavior with incident functional limitation: Data from the osteoarthritis initiative. *Journal of Rheumatology*. 48(9):1458–1464.
- Mauri, C., Cerulli, C., Grazioli, E., Minganti, C., Tranchita, E. et al. 2025. Role of exercise on pain, functional capacity, and inflammatory biomarkers in osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 68(3):101909.
- Moseng, T., Vlieland, V., Battista, S., Beckwee, D., Boyadzhieva, V. et al. 2013. EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*.

72(7):P1125 1135.

Motta, F., Barone, E., Sica, A., Selmi, C. 2023. Inflammaging and osteoarthritis. Springer Nature Link. 64:222–238.

Nelligan, R., Hinman, R., Kasza, J., Crofts, S., Bennell, K. 2021. Effects of a self-directed web-based strengthening exercise and physical activity program supported by automated text messages for people with knee osteoarthritis a randomized clinical trial. JAMA Internal Medicine. 181(6):776–785.

Norimatsu, K., Nakanishi, K., Ijuin, T., Otsuka, S., Akada, S. et al. 2023. Effects of low-intensity exercise on spontaneously developed knee osteoarthritis in male senescence-accelerated mouse prone 8. Arthritis Research & Therapy. 25(168):1–13.

Onwuakagba, I., Obiekwe, S., Okoye, E., Kanu, F., Amaechi, I. et al. 2024. The igbo version of the global physical activity questionnaire (GPAQ)- a cross-cultural adaptation study. Journal of Activity, Sedentary and Sleep Behaviors. 3(1).

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.

Pang, C., Wen, L., Qin, H., Zhu, B., Lu, X. et al. 2020. Sotrastaurin, a PKC inhibitor, attenuates RANKL-induced bone resorption and attenuates osteochondral pathologies associated with the development of OA. Journal of Cellular and Molecular Medicine. 24(15):8452–8465.

Parry, E., Thomas, M., Peat, G. 2018. Defining acute flares in knee osteoarthritis: A systematic review. BMJ Open, 8(7):1–18.

Peng, Z., Sun, H., Bunpetch, V., Koh, Y., Wen, Y. et al. 2021. The regulation of cartilage extracellular matrix homeostasis in joint cartilage degeneration and regeneration. Biomaterials. 268.

- Puntillo, F., Giglio, M., Corriero, A., Coaccioli, S., Fornasari, D. et al. 2024. Unraveling the joints: a narrative review of osteoarthritis. *European 71 Review Medical Pharmacological Sciences*. 28(15):4080–4104.
- Purwantono, K. 2018. Demographic characteristics and body mass index distributions among osteoarthritis patients at UKI general hospital. *Majalah Kedokteran UKI*. XXXIV(3):122–125.
- Puspita, W., Saftarina, F. 2022. Penatalaksanaan holistik wanita usia 57 Tahun dengan osteoarthritis melalui pendekatan kedokteran keluarga. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*. 4(4):1235–1245.
- Rääsk, T., Maestu, J., Lätt, E., Jürimäe, J., Jürimäe, T. et al. 2017. Comparison of IPAQ-SF and two other physical activity questionnaires with accelerometer in adolescent boys. *PLoS ONE*. 12(1):1–14.
- Raposo, F., Ramos, M., Cruz, A. 2021. Effects of exercise on knee osteoarthritis: A systematic review. *Wiley Online Library*. 19(4):399–435.
- Rayner, S., Maxwell, S., Waghorn, J., Moyer, R., Rockwood, K. et al. 2025. Frailty moderates the relation between moderate-to vigorous physical activity & stationary time with knee osteoarthritis symptoms. *The Journal of Frailty & Aging*. 14(5):100077.
- Renyang, L., Hu, X., Jun, L. 2025. Association of reproductive factors with osteoarthritis and the mediating effect of body mass index among postmenopausal women. *Journal of Women's Health*. 10(11).
- Riskesdas. 2018. Laporan nasional riskesdas 2018. Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 674.
- Roos, E., Roos, H., Lohmander, L., Ekdahl, C., Beynnon, B. 1998. Knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS) - development of a self administered outcome measure. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 28(2):88–96.

- Roos, E., Klassbo, M., Lohmander, L. 1999. WOMAC osteoarthritis index. Reliability, validity, and responsiveness in patients with arthroscopically 72 assessed osteoarthritis. Western Ontario and MacMaster Universities. National Library of Medicine. 28(4):210–215.
- Sasaki, R., Honda, Y., Satoshi, O., Takuya, F., Natsumi, T. et al. 2022. Effect of exercise and/or educational interventions on physical activity and pain in patients with hip/knee osteoarthritis: A systematic review with meta-analysis. *PloS one*. 17(11).
- Scarpignato, C., Lanas, A., Blandizzi, C., Lems, W., Hermann, M. et al. 2015. Safe prescribing of non-steroidal anti-inflammatory drugs in patients with osteoarthritis - an expert consensus addressing benefits as well as gastrointestinal and cardiovascular risks. *BMC Medicine*. 13(1).
- Schober, P., Boer, C., Schwarte, L. 2018. Correlation coefficients: appropriate use and interpretation. *Anesthesia & Analgesia*. 126(5):1763–1768.
- Segal, N., Nilges, J., Oo, W. 2024. Sex differences in osteoarthritis prevalence, pain perception, physical function and therapeutics. *Osteoarthritis and Cartilage*. 32(9):1045–1053.
- Song, J., Chang, A., Chang, R., Lee, J., Pinto, D. et al. 2018. Relationship of knee pain to time in moderate and light physical activities: Data from Osteoarthritis Initiative. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*. 47(5):683–688.
- Stepania, V., Lubis, N., Putra, R. 2022. Prevalence and risk factors of knee osteoarthritis: a cross-sectional study in Palembang, Indonesia. *Archives of The Medicine*. 3(1):241–245.
- Subramanian, M., Rajesh, P., Thomas, A. 2025. Correlation of demographic factors on pain, stiffness and functional impairment in patients with chronic osteoarthritis of knee. *fizjoterapia polska*. 25(2):1–11.
- Suleman, I., Putra, A. 2020. Distribution of knee osteoarthritis cases in Pertamina

- bintang amin hospital bandar lampung. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 8(5).
- Surucu, L., Maslakci, A. 2020. Validity and reliability in quantitative research. *Business & Management Studies: An International Journal*. 8(3). 2694–2726.
- Swastini, N., Ismunandar, H., Wintoko, R., Hadibrata, E., Djausal, A. 2022. Faktor risiko osteoarthritis risk factors for osteoarthritis. *Journal Medula*. 12(4):49–54.
- Syamsia, F., Aras, D., Yusfina. 2020. Influence of stretching and strengthening exercise on functional activity in Genu Osteoarthritis patients. *Journal of Physics: Conference Series*. 1529(3).
- Thanaya, S., Agatha, S., Sundari, L. 2021. Alat ukur untuk menilai kemampuan fungsional pasien dengan osteoarthritis lutut: tinjauan pustaka. *Intisari Sains Medis*. 12(2):415–420.
- Thirumaran, A., Deveza, L., Atukorala, I., Hunter, D. 2023. Assessment of pain in osteoarthritis of the knee. *Journal of Personalized Medicine*. 13(7).
- Tong, B., Chen, H., Wang, M., Liu, P., Wang, C. et al. 2024. Association of body composition and physical activity with pain and function in knee osteoarthritis patients: A cross-sectional study. *BMJ Open*. 14(1).
- Unkovskiy, N. 2025. Characteristics of the geriatric status in patients ages 60 years and older with a diagnosed osteoarthritis. *Russian Journal of Geriatric Medicine*. 2(22):228–230.
- Varga, Z., Sabzwari, S., Vargova, V. 2017. Cardiovascular risk of nonsteroidal anti inflammatory drugs: an under-recognized public health issue. *Cureus*. 74 9(4).
- Varongot-reille, C., Barrero-santiago, L., Cuenca-martínez, F., Paris, A., Touche, R. et al. 2023. Effectiveness of exercise on pain intensity and physical

- function in patients with knee and hip osteoarthritis : an umbrella and mapping review with meta-meta-analysis. *Disability and Rehabilitation*. 46(16):1–15.
- Vitani, R. 2019. Tinjauan literatur: alat ukur nyeri untuk pasien dewasa literature review: pain assessment tool to adults patients. *Jurnal Manajemen Asuhan Keperawatan*. 3(1):1–7.
- Wahyuni, A., Safei, I., Hidayati, P., Buraena, S., Mokhtar, S. 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.
- Wakale, S., Wu, X., Sonar, Y., Sun, A., Fan, X. et al. 2023. How are aging and osteoarthritis related?. *Aging and Disease*. 14(3):592 604.
- Wang, H., Yuan, T., Wang, Y., Liu, C., Li, D. et al. 2024. Osteoclasts and osteoarthritis: Novel intervention targets and therapeutic potentials during aging. *Aging Cell*. 23(4):1–28.
- Wang, W., Ye, R., Xie, W., Zhang, Y., An, S. et al. 2022. Roles of the calcified cartilage layer and its tissue engineering reconstruction in osteoarthritis treatment. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 10(8):1–12.
- WHO. 2012. Global physical activity questionnaire (GPAQ) analysis guide. Geneva: World Health Organization. 1–22.
- WHO. 2020. WHO methods and data sources for global burden of disease estimates 2000-2011. Global Health Estimates Technical Paper WHO/DDI/DNA/GHE. 3(11):86. 75
- WHO. 2022. Global status report on physical activity 2022. WHO Press. World Health Organization.
- Wu, Z., Korntner, S., Mullen, A., Zeugolis, D. 2021. Collagen type II: From biosynthesis to advanced biomaterials for cartilage engineering.

Biomaterials and Biosystems. 4(11).

- Xu, H., Xiao, W., Ding, C., Zou, J., Zhou, D. et al. 2025. Global burden of osteoarthritis among postmenopausal women in 204 countries and territories : a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *BMJ Global Health*. 10(3):1–11.
- Yamamoto, K., Wilkinson, D., Bou-Gharios, G. 2021. Targeting dysregulation of metalloproteinase activity in osteoarthritis. *Calcified Tissue International*. 109(3):277–290.
- Yao, Q., Wu, X., Tao, C., Gong, W., Chen, M. et al. 2023. Osteoarthritis: pathogenic signaling pathways and therapeutic targets. *Signal Transduction and Targeted Therapy*. 8(1).
- Yijia, B., Goff, A., Lang, K., Yu, S., Zu, D. et al. 2024. Psychosocial factors in knee osteoarthritis: Scoping review of evidence and future opportunities. *Osteoarthritis and Cartilage*, 32(10):p1327-1338.
- Yu, H., Lin, L., Zhang, Z., Zhang, H., Hu, H. 2020. Targeting NF- κ B pathway for the therapy of diseases: mechanism and clinical study. *Signal Transduction and Targeted Therapy*. 5(1).
- Yunus, M., Nordin, A., Kamal, H. 2020. Pathophysiological perspective of osteoarthritis. *Medicina*. 56(11):164.
- Zampogna, B., Papalia, R., Papalia, G., Campi, S., Vasta, S. et al. 2020. The role of physical activity as conservative treatment for hip and knee osteoarthritis in older people: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*. 9(4).
- Zhaoyang, R., Martire, L., Darnall, B. 2020. Daily pain catastrophizing predicts less physical activity and more sedentary behavior in older adults with osteoarthritis. *The Journal of the International Association for the Study of Pain*. 161(11):2603–2610.