

**HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DENGAN DERAJAT
KEPARAHAN RADIOLOGIS KELLGREN-LAWRENCE
PADA PASIEN OSTEOARTRITIS LUTUT WANITA
DI RSUD DR. H. ABDUL MOELOEK**

(Skripsi)

Oleh :

MELINDA MAHARANI

2218011010



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

**HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DENGAN DERAJAT
KEPARAHAN RADIOLOGIS KELLGREN-LAWRENCE
PADA PASIEN OSTEOARTRITIS LUTUT WANITA
DI RSUD DR. H. ABDUL MOELOEK**

Oleh :

MELINDA MAHARANI

2218011010

Skripsi

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

Pada

Program Studi Pendidikan Dokter

Fakultas Kedokteran

Universitas Lampung



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS LAMPUNG

2025

Judul Skripsi : **HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH
DENGAN DERAJAT KEPARAHAN
RADIOLOGIS KELLGREN-LAWRENCE
PADA PASIEN OSTEOARTRITIS LUTUT
DI RSUD DR. H. ABDUL MOELOEK**

Nama Mahasiswa : **Melinda Maharani**


No. Pokok Mahasiswa : **2218011010**


Program Studi : **Pendidikan Dokter**

Fakultas : **Kedokteran**

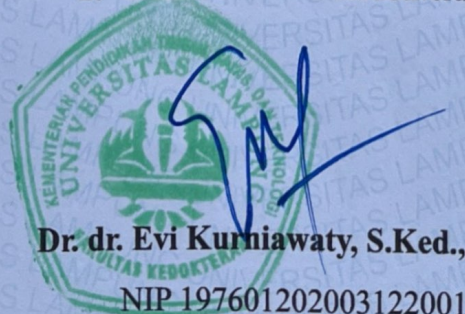


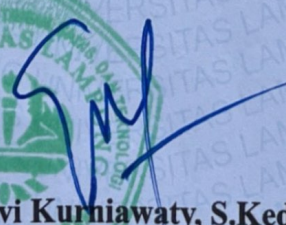
1. Komisi Pembimbing


**dr. M. Ricky Ramadhian, M.Sc.,
Sp. Rad
NIP 198306152008121001**


**Suryani Agustina Daulay, S.Tr.
Keb., M.K.M
NIP 19940825203212037**

2. Dekan Fakultas Kedokteran





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

MENGESAHKAN

1 Tim Penguji


Ketua

: **dr. M. Ricky Ramadhian, M.Sc., Sp.Rad**



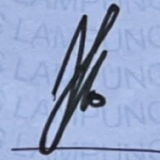
Sekretaris

: **Suryani Agustina Daulay, S.Tr. Keb.,
M.K.M**



Penguji

Bukan Pembimbing: **Dr. dr. Khairun Nisa Berawi, M. Kes.,
AIFO-K, FISM**



2 Dekan Fakultas Kedokteran



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

NIP.19760120200312 2 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 9 Desember 2025

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Melinda Maharani

NPM : 2218011010

Program Studi : Pendidikan Dokter

Judul Skripsi : Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Derajat Keparahan Radiologis Kellgren-Lawrence Pada Pasien Osteoarthritis Lutut Wanita di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek

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, 9 Desember 2025

siswa,



Melinda

Melinda Maharani

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 22 September 2003, sebagai anak Tunggal dari Bapak Basiswan, S.TP. dan Ibu Lenawati, S.E.

Penulis menyelesaikan Pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) di TK Citra Insani pada tahun 2010, Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SD Negeri 2 Rawa Laut pada tahun 2016. Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di SMP Negeri 1 Bandar Lampung pada tahun 2019, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMA Negeri 10 Bandar Lampung pada tahun 2022.

Pada tahun 2022, penulis terdaftar sebagai mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswi, penulis aktif mengikuti organisasi *LUNAR Medical Research Community* Fakultas Kedokteran Universitas Lampung tahun 2022-2025 sebagai anggota muda dan Sekretaris Umum.

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul “Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Derajat Keparahan Radiologis Kellgren-Lawrence Pada Pasien Osteoarthritis Lutut Di RSUD Dr. H. Abdul Moeleok”

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat masukan, bantuan, dorongan, saran, bimbingan, dan kritik dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., IPM, ASEAN Eng., 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. dr. Ety Apriliana, S.Ked., M.Biomed., selaku Sekretaris Jurusan Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
5. dr. Intanri Kurniati, S.Ked., Sp.PK., selaku ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

6. dr. M. Ricky Ramadhian, M.Sc., Sp.Rad, selaku Pembimbing I, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berarti dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas kesabaran, nasihat, dan dukungan yang diberikan selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
7. Ibu Suryani Agustina Daulay, S.Tr.Keb., M.K.M., selaku Pembimbing II, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berharga dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas kesabaran, nasihat, dan dukungan yang selalu diberikan selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
8. Dr. dr. Khairun Nisa Berawi, M.Kes., AIFO-K, FISCAM selaku Penguji, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan, saran, serta masukan yang sangat berharga. Terima kasih atas bimbingan, perhatian, dan dukungan yang diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
9. Bapak Ramadhana Komala, S.Gz., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang selalu memberikan arahan, nasihat, serta dukungan selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
10. Seluruh dosen, staf, dan civitas akademik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas ilmu, waktu, dan bantuan yang telah diberikan selama proses perkuliahan sampai penyusunan skripsi.
11. Kedua orang tua penulis, Basiswan, S.T.P. dan Lenawati, S.E., yang telah melahirkan, membesarkan, serta senantiasa memberikan kasih sayang, doa, nasihat, dan dukungan tanpa henti dalam setiap langkah penulis. Terima kasih

atas segala pengorbanan, kesabaran, serta cinta Ayah dan Bunda yang menjadi sumber kekuatan dan motivasi hingga terselesaikannya skripsi ini.

12. Kedua sepupu penulis, Reny Arienta Putri dan Syafira Salsabila yang selalu memberikan bantuan, semangat, serta dukungan kepada penulis. Terima kasih atas kesediaannya memberi nasihat dan menjadi tempat bertanya yang penuh kesabaran. Dukungan dan kebersamaan kalian sangat berarti bagi penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
13. Seluruh keluarga besar penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas segala doa, dukungan, perhatian, dan kasih sayang yang selalu menyertai setiap langkah penulis hingga terselesaikannya skripsi ini. Terima kasih atas kebersamaan dan cinta yang membuat penulis selalu merasa dikelilingi oleh dukungan keluarga.
14. Teman-teman seperjuangan, Indi, Muma, Caca, Arda, Nurul, Fio, Ghina, Nisa, Cahya, Fahrana, Addina, Sofy, seluruh Anggota DPA 8 (*Glabella*), teman-teman KKN Desa Kota Guring, serta teman-teman seperbimbingan yang selalu memberikan semangat, bantuan, dan dukungan kepada penulis. Terima kasih atas kebersamaan, dan dukungan yang tak henti-hentinya, yang telah menjadi penyemangat besar selama proses penyusunan skripsi ini.
15. Teman Angkatan, Troponin Tropomiosin yang telah kebersamai dan berjuang selama proses perkuliahan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
16. Diri sendiri, terima kasih telah bertahan, berjuang, dan tidak menyerah meskipun banyak rintangan di sepanjang perjalanan ini. Terima kasih telah

terus belajar, melangkah dan berusaha memberikan yang terbaik hingga akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi perbaikan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Bandar Lampung,

Penulis

Melinda Maharani

ABSTRACT

THE RELATIONSHIP BETWEEN BODY MASS INDEX AND THE RADIOLOGICAL SEVERITY OF KELLGREN-LAWRENCE IN FEMALE KNEE OSTEOARTHRITIS PATIENTS AT DR. H. ABDUL MOELOEK HOSPITAL

By
MELINDA MAHARANI

Background: A high Body Mass Index (BMI) is suspected to exacerbate knee osteoarthritis through increased mechanical load and chronic inflammatory mechanisms. Women have a higher risk of developing osteoarthritis due to postmenopausal hormonal influences. This study aimed to determine the relationship between BMI and the radiological severity of Kellgren-Lawrence grading in female patients with knee osteoarthritis at RSUD Dr. H. Abdul Moeloek

Method : This was an observational analytic study with a cross-sectional design using medical record data of female patients with knee osteoarthritis during the 2022–2025 period at Dr. H. Abdul Moeloek General Hospital. A total of 47 samples were selected using a total sampling technique. The independent variable was BMI, and the dependent variable was the radiological severity of Kellgren-Lawrence grading. Data were analyzed using the Spearman Rank Correlation test with a significance level of $\alpha = 0.05$.

Result: The majority of patients were categorized as severely overweight (25 patients; 53.2%), and radiological severity grades were grade 3 and grade 4, each consisting of 16 patients (34%). The Spearman test showed a significant relationship ($p = 0.001$) with a very strong positive correlation ($r = 0.823$) between Body Mass Index and the radiological severity of Kellgren-Lawrence grading.

Conclusion: There is a significant and very strong correlation between BMI and the radiological severity of Kellgren-Lawrence in female knee osteoarthritis patients at RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Hospital.

Keywords: Body Mass Index, Kellgren-Lawrence, knee osteoarthritis, radiological, women.

ABSTRAK

HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DENGAN DERAJAT KEPARAHAN RADIOLOGIS KELLGREN-LAWRENCE PADA PASIEN OSTEOARTRITIS LUTUT WANITA DI RSUD DR. H. ABDUL MOELOEK

Oleh
MELINDA MAHARANI

Latar Belakang: Indeks Massa Tubuh (IMT) yang tinggi diduga memperberat osteoarthritis lutut melalui peningkatan beban mekanik dan mekanisme inflamasi. Wanita memiliki risiko lebih tinggi mengalami osteoarthritis akibat pengaruh hormonal pascamenopause. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara IMT dengan derajat keparahan radiologis Kellgren-Lawrence pada pasien osteoarthritis lutut wanita di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan desain cross-sectional yang menggunakan data dari rekam medis pasien osteoarthritis lutut wanita periode 2022–2025 di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek. Jumlah sampel sebanyak 47 orang yang dipilih dengan teknik *total sampling*. Variabel bebas Adalah IMT dan variabel terikat adalah derajat keparahan radiologis Kellgren-Lawrence. Analisis data dilakukan menggunakan uji *Spearman Rank Correlation* dengan signifikansi $\alpha = 0,05$.

Hasil: Mayoritas pasien berada pada kategori kelebihan berat badan tingkat berat 25 orang (53,2%) dan derajat keparahan OA pada grade 3 dan 4 masing-masing 16 orang (34%). Hasil uji Spearman menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan ($p=0.001$) serta korelasi positif sangat kuat ($r=0,823$) antara indeks massa tubuh dengan derajat keparahan radiologis Kellgren-Lawrence.

Kesimpulan: Terdapat hubungan signifikan dan korelasi sangat kuat antara indeks massa tubuh dengan derajat keparahan radiologis Kellgren-Lawrence pada pasien osteoarthritis lutut wanita di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.

Kata kunci: Indeks Massa Tubuh, Kellgren-Lawrence, Osteoarthritis Lutut, Radiologis, Wanita

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	9
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	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 Bagi Peneliti	4
1.4.2 Bagi Rumah Sakit.....	5
1.4.3 Bagi Institusi.....	5
1.4.4 Bagi Masyarakat	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Osteoarthritis	6
2.1.1. Definisi	6
2.1.2. Anatomi dan Fisiologi Sendi Lutut	7
2.1.3. Epidemiologi	11
2.1.4. Klasifikasi.....	12
2.1.5. Faktor Risiko	13
2.1.6. Patogenesis Osteoarthritis Lutut.....	17
2.1.7. Diagnosis	20
2.2 Derajat Keparahan Osteoarthritis Lutut Kellgren-Lawrence	22
2.2.1. Radiografi Foto Polos Pada Osteoarthritis Lutut.....	22
2.2.2. Skala Radiologis Kellgren-Lawrence.....	23

2.3	Indeks Massa Tubuh	24
2.3.1.	Definisi	24
2.3.2.	Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Massa Tubuh	25
2.3.3.	Klasifikasi Indeks Massa Tubuh	26
2.4	Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Kejadian Osteoarthritis	27
2.5	Kerangka Teori.....	29
2.6	Kerangka Konsep	30
2.7	Hipotesis.....	30
2.7.1.	Hipotesis 0 (H0)	30
2.7.2.	Hipotesis Alternatif (H1)	30
BAB III	METODE PENELITIAN	31
3.1	Rancangan Penelitian	31
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	31
3.2.1	Lokasi Penelitian	31
3.2.2	Waktu Penelitian	31
3.3	Populasi dan Sampel Penelitian	31
3.3.1	Populasi	31
3.3.2	Sampel	31
3.3.3	Teknik Pengambilan Sampel	32
3.3.4	Besar Sampel	32
3.4	Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	33
3.4.1	Inklusi	33
3.4.2	Eksklusi	33
3.5	Variabel Penelitian	33
3.5.1	Variabel Bebas.....	33
3.5.2	Variabel Terikat.....	33
3.6	Definisi Operasional.....	34
3.7	Instrumen Penelitian.....	35
3.8	Prosedur Pengumpulan Data	35
3.9	Alur Penelitian	36
3.10	Analisis Data	36
3.11	Etika penelitian.....	37
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1.	Gambaran Umum Penelitian	38

4.2. Hasil Penelitian	38
4.2.1. Karakteristik Responden	38
4.2.2. Analisis Univariat.....	39
4.2.3. Analisis Bivariat.....	41
4.3. Pembahasan.....	44
4.3.1. Karakteristik Responden	44
4.3.2. Indeks Massa Tubuh	46
4.3.4. Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Derajat Keparahan Radiologis Kellgren-Lawrence.....	49
4.4. Keterbatasan Penelitian	50
BAB V KESIMPULAN	51
5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2. 1 Klasifikasi Kellgren-Lawrence (Hellmi <i>et al.</i> , 2021)	23
Tabel 2. 2 Klasifikasi Nilai Indeks Massa Tubuh	26
Tabel 3. 1 Definisi Operasional	34
Tabel 4. 1 Karakteristik Responden Penelitian	38
Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi Indeks Massa Tubuh	40
Tabel 4. 3 Distribusi Frekuensi Derajat Osteoarthritis	41
Tabel 4. 4 Hasil Analisis <i>Spearman Rank Correlation</i>	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2. 1 Tulang Pembentuk Sendi Lutut	7
Gambar 2. 2 Ligamen Pada Sendi Lutut.....	11
Gambar 2. 3 Radiografi polos derajat OA lutut.....	23
Gambar 2. 4 Derajat Radiologis OA Kellgren-Lawrence.....	24
Gambar 2. 5 Kerangka Teori	29
Gambar 2. 6 Kerangka Konsep.....	30
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian.....	58
Lampiran 2. Ethical Clearance	59
Lampiran 3. Analisis Univariat	61
Lampiran 4. Analisis Bivariat	61
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian	62

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Osteoarthritis (OA) merupakan kelainan sendi kronik yang berkembang secara bertahap akibat proses degeneratif progresif pada struktur sendi, terutama kartilago artikular, yang kemudian menimbulkan gangguan fungsi sendi (Hellmi *et al.*, 2021). Pada keadaan osteoarthritis terjadi kerusakan tulang rawan sendi, pembentukan osteofit pada permukaan sendi, serta peradangan pada cairan sinovial (Swandari *et al.*, 2022). OA dapat melibatkan seluruh sendi yang ada pada tubuh, terutama pada sendi lutut sebagai *weight-bearing* yang dominan (Primorac *et al.*, 2020). Kondisi tersebut dapat mengakibatkan nyeri, kekakuan, dan gangguan gerak sehingga menyebabkan penurunan kemampuan dalam menjalani aktivitas harian, hingga dapat menimbulkan kecacatan (WHO, 2023).

Osteoarthritis merupakan gangguan sendi yang paling banyak dijumpai dibandingkan dengan jenis penyakit sendi lainnya. Secara global, osteoarthritis diperkirakan memengaruhi sekitar 595 juta orang atau setara dengan 7,6% dari total populasi dunia (WHO, 2023). Di Indonesia, prevalensi osteoarthritis dilaporkan meningkat seiring bertambahnya usia, yaitu sekitar 5% pada kelompok usia di bawah 40 tahun, 30% pada usia 40–60 tahun, dan mencapai 65% pada usia di atas 61 tahun (Swandari *et al.*, 2022). Data Riset Kesehatan Dasar tahun 2018 menunjukkan bahwa jumlah penderita penyakit sendi di Indonesia mencapai 713.783 orang, dengan prevalensi pada perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki, masing-masing sebesar 358.057 dan 355.726 kasus (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019). Pada tingkat regional, Provinsi Lampung tercatat memiliki 22.171 penderita penyakit sendi (Kemenkes, 2019).

Terdapat berbagai faktor risiko yang berkontribusi terhadap terjadinya OA. Faktor-faktor tersebut meliputi usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh, faktor genetik, jenis pekerjaan, serta faktor lainnya seperti cedera sebelumnya, aktivitas fisik yang berlebihan (Swastini *et al*, 2022).

Indeks massa tubuh yang tinggi baik dalam kategori kelebihan berat badan tingkat ringan maupun kelebihan berat badan tingkat berat berperan penting dalam memperberat OA melalui dua mekanisme utama. Pertama, peningkatan beban pada sendi lutut membuat tulang rawan lebih cepat mengalami kerusakan (Widhiyanto ., 2017). Kedua, jaringan lemak memproduksi zat leptin yang dapat memicu peradangan dengan merangsang pelepasan mediator proinflamasi, antara lain IL-1, IL-6, TNF- α , dan MMPs, sehingga mempercepat proses degradasi tulang rawan (Calgary, 2023).

Wanita memiliki risiko lebih tinggi mengalami OA dibandingkan dengan pria, khususnya pada fase setelah berhentinya menstruasi (*menopause*) yang umumnya terjadi pada usia 45–50 tahun (Yuliza dan Yulika, 2022). Penurunan estrogen mengganggu fungsi kondrosit dan menurunkan produksi matriks ekstraseluler (proteoglikan dan kolagen) yang menjaga integritas tulang rawan. Hal ini membuat sendi wanita lebih rentan terhadap kerusakan struktural dan progresivitas OA lebih cepat. (Amalia *et al.*, 2023).

Pemeriksaan radiografi adalah teknik pencitraan medis yang memanfaatkan sinar-X untuk menampilkan struktur internal tubuh, seperti tulang dan jaringan lunak. Metode ini digunakan untuk mendeteksi, mendiagnosis, serta memantau berbagai kondisi patologis secara akurat. Prosedur ini umumnya dilakukan oleh tenaga radiografer di instalasi radiologi rumah sakit atau fasilitas kesehatan lain yang memiliki peralatan sinar-X sesuai standar pelayanan. Radiografi menjadi alat penting dalam penegakan

diagnosis, termasuk dalam menilai gangguan muskuloskeletal seperti osteoarthritis (Nugroho, 2020).

Pemeriksaan radiografi lutut menjadi metode baku dalam menilai tingkat keparahan OA, dengan klasifikasi Kellgren-Lawrence sebagai sistem yang banyak digunakan secara internasional. Klasifikasi Kellgren-Lawrence menilai gambaran radiologis berdasarkan keberadaan osteofit, penyempitan celah sendi, dan sklerosis tulang subkondral. Skala ini terdiri dari lima derajat, yaitu derajat 0 hingga 4, yang mencerminkan tingkat progresivitas kerusakan sendi. (Atari *et al.*, 2023).

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Christina *et al.* (2023), dilakukan analisis bivariat dengan uji korelasi *chi-square* untuk menilai hubungan antara indeks massa tubuh dan derajat keparahan osteoarthritis. Hasil penelitian tersebut menunjukkan *p value* 0,000, $\alpha < 0,05$ yang berarti terdapat hubungan yang bermakna antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan osteoarthritis lutut di Rumah Sakit Santa Elisabeth Lubuk Baja Kota Batam Periode 2022. Didukung oleh penelitian Samma *et al.* (2021), didapatkan hasil *p value* 0,039 yang berarti ada hubungan antara antara indeks massa tubuh dengan Osteoarthritis lutut.

Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa wanita merupakan salah satu kelompok dengan risiko tinggi mengalami kejadian osteoarthritis. Penelitian oleh Kapitan *et al.* (2019), terdapat 72% wanita yang mengalami kejadian osteoarthritis. Didukung oleh penelitian Nugraha *et al.* (2023), terdapat 66,7% wanita yang mengalami kejadian osteoarthritis.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk mengkaji lebih lanjut mengenai hubungan indeks massa tubuh dengan derajat keparahan radiologis Kellgren-Lawrence pada pasien osteoarthritis lutut wanita di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih terperinci mengenai peran IMT sebagai faktor risiko

osteoarthritis lutut pada wanita, sehingga dapat menjadi landasan ilmiah dalam upaya pencegahan maupun penatalaksanaan yang lebih tepat sasaran dan efektif.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

Apakah terdapat hubungan indeks massa tubuh dengan derajat keparahan radiologis Kellgren-Lawrence pada pasien osteoarthritis lutut wanita di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui hubungan indeks massa tubuh dengan derajat keparahan radiologis Kellgren-Lawrence pada pasien osteoarthritis lutut wanita di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui distribusi indeks massa tubuh pasien osteoarthritis lutut wanita di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.
- b. Mengetahui distribusi derajat keparahan radiologis Kellgren-Lawrence pada pasien osteoarthritis lutut wanita di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat :

1.4.1 Bagi Peneliti

Menambah pengalaman serta wawasan peneliti mengenai tata cara penulisan karya ilmiah yang baik dan benar, hubungan indeks massa tubuh dengan derajat keparahan radiologis Kellgren-Lawrence pada pasien osteoarthritis lutut wanita di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek, dan

mengimplementasikan pengetahuan yang didapatkan dari materi perkuliahan yang telah diberikan.

1.4.2 Bagi Rumah Sakit

Hasil penelitian ini bermanfaat bagi rumah sakit sebagai sumber data ilmiah untuk mendukung peningkatan kualitas pelayanan kesehatan, khususnya dalam pencegahan dan penanganan penyakit terkait. hasil penelitian dapat dijadikan bahan evaluasi program- program kesehatan yang sudah berjalan serta dasar dalam perencanaan intervensi yang lebih efektif.

1.4.3 Bagi Institusi

Hasil penelitian ini dapat menambah kepustakaan dan dapat menjadi bahan masukan untuk meningkatkan mutu serta kualitas Pendidikan kedokteran di Universitas Lampung dan Universitas lainnya di Indonesia.

1.4.4 Bagi Masyarakat

Menambah wawasan mengenai hubungan indeks massa tubuh dengan derajat keparahan radiologis Kellgren-Lawrence pada pasien osteoarthritis lutut wanita di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Osteoarthritis

2.1.1. Definisi

Menurut WHO (2023), Osteoarthritis (OA) adalah penyakit degeneratif pada sendi yang menyebabkan nyeri, pembengkakan, dan kekakuan, sehingga membatasi kemampuan gerakenderitanya. OA dapat memengaruhi seluruh bagian sendi dan jaringan di sekitarnya, dengan lokasi yang paling sering terkena adalah lutut, pinggul, tulang belakang, dan tangan.

Osteoarthritis merupakan suatu kondisi gangguan sendi yang berasal dari istilah Yunani, yaitu *osteo* yang berarti tulang, *arthro* yang berarti sendi, dan *itis* yang berarti peradangan. Istilah osteoarthritis ini merujuk pada peradangan sendi, osteoarthritis dikenal sebagai penyakit degeneratif kronis yang melibatkan kerusakan secara bertahap pada berbagai komponen dalam sendi (Swandari *et al.*, 2022). Kondisi ini umumnya ditemukan pada individu usia dewasa hingga lanjut usia, terutama pada kelompok dengan kelebihan berat badan (Hellmi *et al.*, 2021).

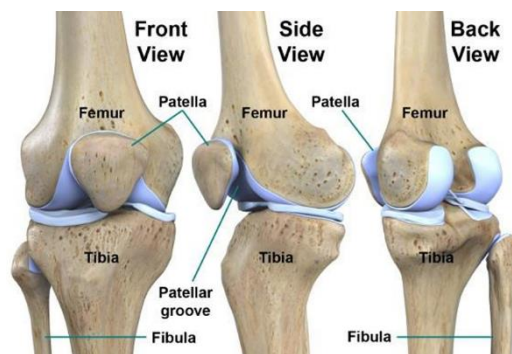
Osteoarthritis ditandai oleh proses degeneratif yang progresif, yang menyebabkan perubahan struktur sendi secara keseluruhan. Perubahan tersebut mencakup kerusakan tulang rawan artikular (kartilago hialin), penebalan dan pengerasan pada tulang subkondral (sklerosis), serta pembentukan osteofit atau pertumbuhan tulang baru pada tepi sendi. Selain itu, terjadi juga peregangan pada kapsul sendi, peradangan sinovial, serta penurunan kekuatan otot-otot

sekitar sendi yang berperan dalam stabilitas dan pergerakan. Kombinasi dari perubahan-perubahan ini berkontribusi terhadap timbulnya gejala khas osteoarthritis seperti nyeri, kekakuan, keterbatasan mobilitas, dan penurunan fungsi sendi (Swandari *et al.*, 2022).

Penyakit ini berkembang perlahan dalam jangka waktu yang Panjang. Meskipun pada tahap awal prosesnya tidak selalu menimbulkan gejala yang berat, namun dalam jangka panjang dapat menyebabkan keterbatasan pada aktivitas sehari-hari dan penurunan kualitas hidup penderitanya. (Swandari *et al.*, 2022).

2.1.2. Anatomi dan Fisiologi Sendi Lutut

Sendi lutut tersusun dari os femur, os tibia, os fibula, dan os patella. Selain itu, sendi ini melibatkan tiga jenis persendian, yaitu *tibiofemoral*, *patellofemoral*, dan *tibiofibular superior*. Permukaan sendi lutut sendiri dibentuk oleh *condylus femoris* dan *condylus tibia* (Widowati H dan Rinata E, 2020).



Gambar 2. 1 Tulang Pembentuk Sendi Lutut (Swandari *et al.*, 2022)

2.1.2.1. Fungsi utama sendi lutut adalah sebagai berikut:

- A. Menyediakan stabilitas untuk menopang berat badan
- B. Memfasilitasi pergerakan atau mobilitas tungkai

C. Menyalurkan beban dari tubuh bagian atas dan paha ke tungkai bawah

(Widowati H *et* Rinata E, 2020).

2.1.2.2. Gerakan yang terjadi pada sendi lutut :

A. Gerakan Fleksi

Gerakan fleksi pada sendi lutut terutama dihasilkan oleh kerja kelompok otot hamstring, yang meliputi *m. biceps femoris*, *m. semitendinosus*, dan *m. semimembranosus*. Proses fleksi ini turut dibantu oleh otot pendukung lainnya seperti *m. gastrocnemius*, *m. popliteus*, dan *m. gracilis*. Rentang gerak fleksi lutut umumnya berada pada kisaran 120°–130° ketika sendi panggul dalam posisi fleksi penuh, dan dapat meningkat hingga sekitar 140° apabila sendi panggul berada dalam posisi ekstensi. Batas akhir gerakan fleksi dipengaruhi oleh kontak jaringan lunak antara tumit dan bagian posterior paha. Selama proses tersebut, stabilisasi lutut dipertahankan oleh kontraksi otot-otot fiksator, termasuk *m. iliocostalis* dan *m. quadratus lumborum*, serta kontribusi berat paha dan panggul. (Swandari *et al.*, 2022).

B. Gerakan Ekstensi

Gerakan ekstensi pada sendi lutut terutama dihasilkan oleh aktivitas kelompok otot *quadriceps femoris* yang terdiri dari *m. rectus femoris*, *m. vastus medialis*, *m. vastus lateralis*, dan *m. vastus intermedius*. Rentang gerak ekstensi lutut umumnya mencapai posisi netral hingga sekitar 0°, dengan kemungkinan hiperekstensi ringan pada kisaran 10°. Batasan gerakan ekstensi dipengaruhi oleh peningkatan tegangan pada kapsul sendi serta struktur ligamen yang berperan dalam mekanisme stabilisasi, termasuk akibat mekanisme

puntiran ligamen. Selama fase ekstensi, kestabilan sendi lutut dipertahankan melalui peran otot-otot fiksator, khususnya kontraksi otot dinding perut anterior, serta kontribusi beban paha dan panggul (Swandari *et al.*, 2022).

C. Gerakan Internal Rotasi

Rentang rotasi terbesar pada sendi lutut, yang dapat mencapai sekitar 50° , umumnya terjadi ketika lutut berada pada posisi fleksi 90° . Kondisi ini berkaitan dengan bentuk permukaan artikular lutut yang tidak sepenuhnya kongruen pada sebagian besar posisi sendi, kecuali saat mencapai ekstensi penuh. Selain itu, sifat meniskus yang bersifat semi-mobil turut memungkinkan terjadinya pergerakan rotasi pada bidang transversal (Swandari *et al.*, 2022).

Gerakan rotasi pada sendi lutut dapat terjadi secara aktif maupun pasif dan lebih mudah dilakukan ketika lutut berada dalam posisi fleksi. Mekanisme rotasi ini berperan penting dalam menunjang proses fleksi dan ekstensi lutut. Menjelang fase akhir ekstensi, yaitu sekitar 15° – 20° sebelum mencapai ekstensi penuh, terjadi rotasi eksternal tibia terhadap femur. Sebaliknya, pada fase awal fleksi dengan derajat yang sama, tibia mengalami rotasi internal relatif terhadap femur. (Swandari *et al.*, 2022).

Otot-otot yang berperan sebagai penggerak rotasi internal lutut adalah *m. gracilis*, *m. popliteus*, serta bagian dalam dari kelompok otot hamstring. Sementara itu, penggerak rotasi eksternal lutut melibatkan *m. biceps femoris* dan *m. tensor fasciae latae* (Swandari *et al.*, 2022).

2.1.2.3. Sistem *musculoskeletal* pada sendi lutut :

A. Otot penggerak fleksi lutut

Fleksi pada sendi lutut terutama dihasilkan oleh kerja kelompok otot *hamstring* yang terdiri dari *m. biceps femoris*, *m. semimembranosus*, dan *m. semitendinosus*. Selain otot utama tersebut, proses fleksi lutut juga didukung oleh aktivitas otot-otot sinergis, antara lain *m. popliteus*, *m. sartorius*, dan *m. gastrocnemius* (Paulsen & Waschke, 2017).

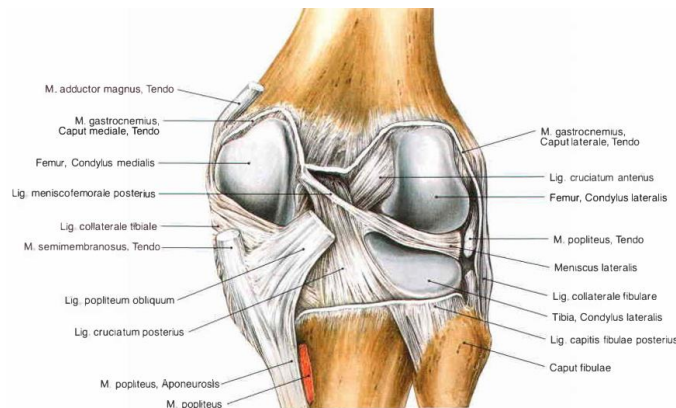
B. Otot penggerak ekstensi lutut

Gerakan ekstensi pada sendi lutut dihasilkan oleh aktivitas kelompok otot *quadriceps* yang terdiri atas *m. rectus femoris*, *m. vastus lateralis*, *m. vastus medialis*, dan *m. vastus intermedius*. Selain otot-otot utama tersebut, proses ekstensi lutut turut dibantu oleh otot sinergis, yaitu *m. tensor fasciae latae*. (Paulsen & Waschke, 2017).

2.1.2.4. Ligamen-ligamen yang berperan dalam mempertahankan stabilitas sendi lutut antara lain sebagai berikut:

- A. *Ligamentum collaterale mediale* berfungsi memberikan stabilitas pada sisi medial (dalam) sendi lutut.
- B. *Ligamentum collaterale laterale* berperan menjaga stabilitas pada sisi lateral (luar) sendi lutut.
- C. *Ligamentum cruciatum anterius* bertugas membatasi rotasi serta mencegah pergerakan tibia ke arah anterior, serta membantu stabilitas anteromedial sendi lutut saat ekstensi.
- D. *Ligamentum cruciatum posterius* berfungsi membatasi pergerakan tibia ke arah posterior dan mendukung stabilitas anterolateral sendi lutut saat fleksi.

- E. *Ligamentum popliteum obliquum* bertindak sebagai penguat dan mendukung struktur *stratum fibrosum* pada sisi dorsal sendi lutut.
- F. *Ligamentum popliteum arcuatum* juga berfungsi sebagai penguat dari *stratum fibrosum*, menambah stabilitas pada bagian dorsal sendi lutut (Swandari *et al.*, 2022).



Gambar 2. 2 Ligamen Pada Sendi Lutut (Paulsen & Waschke, 2017)

2.1.3. Epidemiologi

Osteoarthritis merupakan salah satu penyakit sendi degeneratif yang paling umum dijumpai di seluruh dunia dan berdampak signifikan terhadap kualitas hidup penderita. Menurut World Health Organization (WHO), pada tahun 2017 diperkirakan terdapat sekitar 303 juta orang yang menderita osteoarthritis secara global. Jumlah ini mengalami peningkatan drastis, mencapai sekitar 528 juta orang pada tahun 2019, dan 595 juta orang pada tahun 2023 (WHO, 2023). Di kawasan Asia, WHO mencatat prevalensi osteoarthritis sebesar 27,4% pada tahun 2016 dan angka tersebut tetap stabil pada tahun 2017 (WHO, 2017).

Osteoarthritis menempati peringkat kelima sebagai penyebab tertinggi *Years of Life Lost due to Disability* (YLD) pada wanita dan di negara-negara maju. Sementara di negara-negara berkembang,

OA menempati peringkat kedelapan sebagai penyebab YLD. Angka ini menunjukkan bahwa osteoarthritis bukan hanya berdampak pada individu, tetapi juga memberikan beban besar terhadap sistem kesehatan masyarakat, baik di negara maju maupun berkembang (Widhiyanto *et al.*, 2017).

Berdasarkan Riskedas 2018, Penderita OA di Indonesia mencapai 713.783, dengan prevalensi pada perempuan 358.057 lebih tinggi dibanding laki-laki yaitu 355.726. Sementara itu pada provinsi Lampung tercatat sebanyak 22.171 orang yang menderita OA (Riskesdas, 2019).

2.1.4. Klasifikasi

Osteoarthritis dapat diklasifikasikan menjadi 2 berdasarkan etiologinya yaitu, osteoarthritis primer dan sekunder.

2.1.4.1. Osteoarthritis Primer

Jenis osteoarthritis yang berkembang tanpa hubungan dengan penyakit sistemik atau perubahan lain pada sendi, sehingga hanya melibatkan osteoarthritis itu sendiri. Ini adalah bentuk osteoarthritis yang paling umum terjadi seiring waktu dan biasanya terkait dengan penuaan serta penggunaan sendi yang berlebihan. (Njoto, 2019).

2.1.4.2. Osteoarthritis Sekunder

Jenis osteoarthritis yang disebabkan oleh faktor eksternal atau kelainan sistemik, seperti gangguan endokrin, proses inflamasi, gangguan metabolik, kelainan pertumbuhan, trauma mikro atau makro, serta periode immobilisasi yang lama. Jenis ini terjadi akibat kerusakan sendi yang disebabkan oleh kondisi lain atau cedera yang mempengaruhi struktur sendi (Njoto, 2019)

2.1.5. Faktor Risiko

Faktor risiko osteoarthritis dapat dibagi menjadi 2 yaitu :

2.1.5.1. Faktor Risiko Yang Dapat Diubah

A. Usia

Seiring bertambahnya usia, terjadi penipisan tulang rawan, penurunan kekuatan otot, serta berkurangnya stabilitas sendi. Penuaan telah diakui sebagai faktor risiko utama OA karena memicu penuaan seluler yang mengganggu homeostasis kartilago artikular. Selain itu, keberadaan *senescence-associated secretory phenotype* (SASP) pada kartilago artikular dan jaringan sinovial menyebabkan peradangan terkait usia yang berkontribusi terhadap kerusakan matriks ekstraseluler dan progresivitas OA (Cahyani *et al.*, 2025).

Proses penuaan juga menyebabkan gangguan persinyalan kondrosit yang berperan dalam degradasi kartilago artikular. Ketidakseimbangan ini meningkatkan aktivitas enzim degradasi matriks, seperti *matrix metalloproteinases* (MMPs), serta menurunkan respons kondrosit terhadap faktor pertumbuhan, termasuk *Transforming Growth Factor- β* (TGF- β) dan *insulin-like growth factor* (IGF). Akibatnya, kemampuan regenerasi dan perbaikan tulang rawan menurun pada usia lanjut, sehingga mempercepat perkembangan osteoarthritis (Cahyani *et al.*, 2025).

B. Jenis Kelamin

Terdapat perbedaan faktor risiko osteoarthritis berdasarkan jenis kelamin, di mana perempuan cenderung memiliki risiko lebih tinggi. Salah satu faktornya adalah kecenderungan wanita memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) yang lebih tinggi dibandingkan pria. Selain itu, OA struktural terutama pada sendi lutut—lebih sering terjadi pada wanita, hampir dua kali lipat dibandingkan pria, dan wanita juga diketahui memiliki ambang

nyeri yang lebih rendah serta tingkat keterbatasan aktivitas yang lebih tinggi. Di sisi lain, pria juga memiliki faktor risiko tersendiri terhadap perkembangan OA, terutama karena mereka cenderung lebih sering terlibat dalam aktivitas fisik dengan intensitas tinggi, yang dapat memberikan tekanan lebih besar pada sendi (Amalia *et al.*, 2023).

Pada wanita, salah satu penyebab meningkatnya risiko OA adalah penurunan kadar hormon estrogen, khususnya setelah menopause. Estrogen berperan penting dalam menjaga kesehatan tulang rawan sendi, termasuk dalam proses sintesis kondrosit. Hormon ini juga terlibat dalam pembentukan osteoprotegerin dan mendukung produksi matriks ekstraseluler, seperti proteoglikan dan kolagen, yang diperlukan untuk mempertahankan integritas kartilago. Oleh karena itu, penurunan kadar estrogen dapat menghambat fungsi kondrosit, menurunkan produksi matriks ekstraseluler, dan pada akhirnya mempercepat kerusakan tulang rawan yang menjadi ciri khas osteoarthritis pada wanita (Amalia *et al.*, 2023).

C. Genetik

Osteoarthritis merupakan penyakit poligenik yang timbul akibat interaksi berbagai alel risiko yang diwariskan, di mana variasi genetik dapat memengaruhi fenotipe melalui perubahan struktur protein maupun regulasi ekspresi gen. Perubahan pada urutan DNA dapat menyebabkan substitusi asam amino yang mengganggu fungsi protein, sementara gangguan regulasi gen dapat memengaruhi jumlah protein yang dihasilkan. Kelainan pada gen yang berperan dalam sintesis kolagen, terutama kolagen utama kartilago seperti kolagen tipe II serta tipe IV, V, VI, IX, X, dan XI, dapat melemahkan struktur kartilago sehingga

lebih rentan terhadap kerusakan dan perkembangan osteoarthritis (Putri *et al.*, 2022).

2.1.5.2. Faktor Risiko Yang tidak Dapat Diubah

A. Obesitas

Obesitas merupakan salah satu faktor risiko utama yang berperan dalam munculnya dan progresivitas osteoarthritis. Kondisi ini merupakan gangguan kompleks yang terjadi akibat penumpukan jaringan lemak berlebih dalam tubuh, yang pada akhirnya dapat memengaruhi status kesehatan secara keseluruhan. Jaringan adiposa diketahui melepaskan berbagai zat inflamasi seperti asam lemak bebas, sitokin, radikal oksigen, dan adipokin, yang memiliki efek katabolik terhadap jaringan sendi. Selain itu, obesitas juga berkaitan dengan peningkatan kadar interleukin-6 (IL-6) dan tumor necrosis factor-alpha (TNF- α), yang merupakan penanda peradangan (Calgary, 2023).

Secara mekanik, obesitas menyebabkan peningkatan tekanan pada sendi, termasuk peningkatan kerja otot paha depan dan gastroknemius. Hal ini berkontribusi pada peningkatan beban kontak pada sendi lutut, dengan arah gaya yang cenderung bergeser ke bagian medial. Tekanan yang terus-menerus ini dapat menyebabkan penurunan cairan sinovial, pembentukan osteofit pada tulang rawan dan tepi artikular, serta kerusakan pada tulang rawan artikular. Individu dengan indeks massa tubuh (IMT) tinggi (>25) atau kelebihan berat badan diketahui memiliki risiko lebih besar untuk mengalami OA (Yunus *et al.*, 2020)

B. Komorbid

Pada individu dengan osteoarthritis yang berusia di atas 50 tahun, keberadaan penyakit penyerta atau komorbiditas berkontribusi

terhadap peningkatan derajat kecacatan fisik. Beberapa komorbid yang paling umum ditemukan pada pasien OA adalah depresi, penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), diabetes melitus, dan hipertensi—dengan prevalensi yang lebih tinggi pada wanita dibandingkan pria. Individu yang mengalami depresi cenderung melaporkan nyeri kronis yang lebih berat, dan lebih dari setengah penderita nyeri kronis diketahui juga mengalami gangguan depresi. Selain itu, penderita OA sering mengalami penurunan aktivitas fisik, keterbatasan interaksi sosial, serta peningkatan rasa nyeri dan kecacatan. Oleh karena itu, adanya komorbiditas memperumit penatalaksanaan OA, sehingga diperlukan pendekatan perawatan yang berpusat pada pasien serta pengelolaan yang komprehensif dan tepat sasaran dalam layanan kesehatan.

C. Cedera

Post-traumatic osteoarthritis (PTOA) merupakan bentuk osteoarthritis yang berkembang sebagai akibat dari cedera sendi. Salah satu kondisi yang paling berisiko tinggi menyebabkan PTOA adalah cedera pada *ligament anterior cruciate* (ACL). PTOA dapat muncul setelah berbagai jenis trauma sendi seperti fraktur intra-artikular, kerusakan ligamen, atau cedera pada tulang rawan baik artikular maupun meniskus. Beberapa jenis cedera yang diketahui berkontribusi terhadap timbulnya OA antara lain robekan meniskus, dislokasi patela, ketidakstabilan pada sendi glenohumeral dan pergelangan kaki (Yan, 2022).

Setelah terjadi cedera ACL, berbagai proses biologis dan kerusakan struktur sendi akan berlangsung, yang dapat mempercepat degenerasi sendi. Proses ini mencakup infiltrasi ringan sel-sel sinovial, pelepasan sitokin, dan aktivasi sel inflamasi dalam jaringan sendi, yang secara keseluruhan

meningkatkan risiko terjadinya OA progresif. Selain itu, radikal bebas yang dihasilkan oleh kondrosit saat cedera juga berkontribusi terhadap kerusakan dan degradasi jaringan matriks tulang rawan. Sitokin yang dilepaskan segera setelah trauma memiliki efek jangka panjang yang mengganggu keseimbangan homeostasis sendi, sehingga mempercepat degenerasi. Akhirnya, perubahan beban statis dan dinamis pada sendi lutut yang terjadi secara kronis turut memperparah kerusakan pada tulang rawan dan struktur sendi lainnya (Yan, 2022).

D. Aktivitas Fisik

Pekerjaan yang melibatkan aktivitas fisik berat merupakan salah satu faktor risiko utama dalam perkembangan osteoarthritis. Berbagai gerakan kerja seperti sering berlutut, jongkok, mengangkat beban, melakukan gerakan berulang, serta memanjat, telah dikaitkan dengan peningkatan risiko OA. Pekerjaan yang memberikan tekanan tinggi pada sendi lutut, memaksa tubuh berada dalam posisi yang tidak ergonomis, atau melibatkan paparan beban yang terus-menerus secara kumulatif, dapat mempercepat kerusakan sendi dan memicu timbulnya OA. (Putri *et al.*, 2022).

2.1.6. Patogenesis Osteoarthritis Lutut

Patogenesis osteoarthritis lutut melibatkan berbagai faktor primer dan sekunder yang saling berinteraksi dan menyebabkan kerusakan progresif pada struktur sendi. Faktor primer meliputi proses penuaan, perbedaan gender, faktor genetik, dan ras. Seiring bertambahnya usia, terjadi penurunan produksi cairan sinovial di dalam sendi, yang menyebabkan berkurangnya elastisitas jaringan dan degradasi kartilago. Penurunan elastisitas ini meningkatkan gesekan antarpermukaan sendi selama pergerakan. Kondisi ini pada akhirnya menyebabkan kerusakan kartilago, khususnya pada bagian

sepanjang permukaan femoral dan permukaan posterior patela. Perempuan diketahui memiliki risiko lebih tinggi mengalami osteoarthritis dibandingkan laki-laki, sedangkan faktor genetik seperti riwayat keluarga osteoarthritis serta ras kulit hitam dibandingkan kulit putih juga meningkatkan risiko penyakit ini (Calgary, 2023).

Selain faktor primer, terdapat pula faktor sekunder yang mempercepat proses patogenesis osteoarthritis lutut. Faktor-faktor tersebut meliputi malposisi sendi (seperti genu valgus atau varus), trauma artikular, penyakit inflamasi seperti *rheumatoid arthritis* atau infeksi septik, obesitas, serta sindrom metabolik seperti diabetes mellitus. Malposisi sendi dan trauma artikular menyebabkan distribusi gaya abnormal yang menumpuk pada permukaan sendi, mempercepat kerusakan jaringan penstabil lutut. Penyakit inflamasi meningkatkan inflamasi intra-artikular, sedangkan obesitas berkontribusi melalui peningkatan produksi leptin, mediator inflamasi, dan enzim metalloproteinase yang merusak matriks ekstraseluler. Selain itu, kondisi sindrom metabolik menambah stres oksidatif dan resistensi insulin, menyebabkan inflamasi sistemik tingkat rendah yang memperburuk kerusakan sendi (Calgary, 2023).

Akumulasi faktor primer dan sekunder tersebut menyebabkan tekanan abnormal pada permukaan artikular, merusak jaringan lunak penstabil sendi, dan memicu inflamasi sendi. Secara histologis, terjadi penipisan kartilago antara femur distal dan tibia proksimal. Perubahan ini menyebabkan penurunan ruang sendi yang mengarah pada disfungsi artikular. Di sisi lain, upaya tubuh untuk memperbaiki kerusakan kartilago melalui proliferasi jaringan tulang menyebabkan penebalan tulang subkondral (sklerosis) dan pembentukan osteofit di sepanjang garis sendi. Kondisi ini juga

menyebabkan ketidakstabilan rotasional dan anteroposterior, yang meningkatkan tekanan abnormal selama aktivitas berjalan (Calgary, 2023).

Progresi lebih lanjut dari osteoarthritis menyebabkan gangguan biomekanik sendi, di mana rotasi abnormal dan perubahan komposisi jaringan lunak meningkatkan gesekan dan penjepitan struktur lunak di dalam sendi lutut. Akibatnya, terjadi perubahan pada proteoglikan, serat kolagen, serta komponen jaringan ikat, yang memperburuk kerusakan struktural. Selain itu, kerusakan mekanis menyebabkan degenerasi ligamen krusiatum, melemahkan stabilitas sendi lutut secara keseluruhan (Calgary, 2023).

Manifestasi klinis dari proses patogenetik ini meliputi gejala utama seperti nyeri sendi, krepitus atau bunyi “klik” saat pergerakan, serta keterbatasan fungsi seperti kesulitan menekuk lutut atau naik tangga. Inflamasi lokal menyebabkan pembengkakan, kemerahan, dan kekakuan sendi. Robekan meniskus besar dapat menyebabkan kunci sendi, sedangkan aktivasi nociceptor akibat cedera jaringan lunak memperburuk rasa nyeri. Akibat nyeri kronis, terjadi kontraktur fleksi lutut dan perubahan pola berjalan menjadi antalgik. Selain itu, berkurangnya penggunaan ekstremitas bawah akibat nyeri berkontribusi pada atrofi otot, kelemahan otot-otot stabilisator lutut (seperti kuadrisep, adduktor, dan hamstring), dan akhirnya meningkatkan risiko jatuh karena ketidakstabilan sendi. Dengan demikian, osteoarthritis lutut merupakan hasil dari kombinasi perubahan mekanis, biologis, dan inflamasi yang mempengaruhi seluruh struktur sendi, termasuk tulang, kartilago, ligamen, sinovium, dan otot sekitarnya. (Hellmi *et al.*, 2021).

2.1.7. Diagnosis

2.1.7.1. Anamnesis

Pada anamnesis, penting untuk menggali keluhan utama seperti nyeri sendi, lokasi, karakteristik nyeri (waktu muncul, durasi, frekuensi, faktor yang memperberat dan memperingan), serta adanya kekakuan sendi. Riwayat trauma atau penggunaan sendi berlebihan juga perlu ditanyakan. Selain itu, perlu dicari gejala penyerta yang ada, riwayat penyakit terdahulu seperti artritis lain, penyakit metabolik, atau kondisi yang mempengaruhi sendi harus ditelusuri, begitu pula riwayat pengobatan yang pernah dijalani. Riwayat keluarga dengan gangguan sendi, faktor risiko seperti usia lanjut, jenis kelamin, dan obesitas juga perlu dikaji. Terakhir, penting untuk menilai sejauh mana gejala memengaruhi aktivitas sehari-hari dan kualitas hidup pasien. Pemeriksaan Fisik.

Pada Anamnesis Pasien Osteoartritis biasanya akan didapatkan hasil sebagai berikut :

- A. Nyeri yang muncul secara perlahan (*onset gradual*)
- B. Nyeri timbul saat sendi digunakan untuk beraktivitas
- C. Kekakuan pada sendi yang dirasakan <30 menit
- D. Lokasi sendi : lutut, tangan, panggul, dan vertebra
- E. Faktor lain yang turut memengaruhi keluhan fungsi sendi meliputi munculnya nyeri pada malam hari (*night pain*), keterbatasan dalam melakukan aktivitas sehari-hari, kesulitan saat berjalan, peningkatan risiko jatuh, serta dampak psikososial berupa isolasi sosial dan gejala depresi.
- F. Faktor Risiko : usia yang bertambah, adanya riwayat keluarga, aktivitas fisik berat dan berulang, obesitas serta riwayat trauma pada sendi.

G. Penyakit penyerta yang perlu diperhatikan dalam perencanaan dan pemberian terapi meliputi ulkus peptikum, riwayat perdarahan saluran cerna, gangguan fungsi hati, serta penyakit kardiovaskular seperti hipertensi, penyakit jantung iskemik, stroke, dan gagal jantung. Selain itu, adanya gangguan ginjal dan depresi yang menyertai juga menjadi faktor penting yang dapat memengaruhi pemilihan serta keamanan terapi. (Hellmi *et al.*, 2021)

2.1.7.2 Pemeriksaan Fisik

- A. Evaluasi Indeks Massa Tubuh (IMT) pasien.
 - B. Amati pola atau gaya berjalan pasien.
 - C. Periksa adanya kelemahan otot atau atrofi otot.
 - D. Identifikasi tanda-tanda inflamasi dan adanya efusi pada sendi.
 - E. Nilai rentang gerak sendi (*range of motion/ROM*).
 - F. Perhatikan apakah muncul nyeri saat atau di akhir gerakan.
 - G. Deteksi adanya krepitasi pada pergerakan sendi.
 - H. Periksa adanya perubahan bentuk atau deformitas pada sendi.
 - I. Evaluasi keterbatasan fungsi atau gerakan sendi.
 - J. Lakukan pemeriksaan nyeri tekan pada sendi dan jaringan periartikular.
 - K. Cari adanya penonjolan tulang seperti nodul Bouchard dan nodul Heberden.
 - L. Periksa adanya pembengkakan pada jaringan lunak di sekitar sendi.
 - M. Evaluasi kestabilan sendi, apakah terdapat instabilitas.
- (Hellmi *et al.*, 2021)

2.1.7.3 Pemeriksaan Penunjang

- A. Tidak terdapat pemeriksaan darah spesifik untuk menegakkan diagnosis osteoarthritis.
- B. Pemeriksaan darah lebih digunakan untuk menyingkirkan kemungkinan penyakit lain dan memantau respons terhadap terapi.
- C. Pemeriksaan radiologi seperti foto polos berperan penting dalam mendukung klasifikasi dan penegakan diagnosis OA.

(Hellmi *et al.*, 2021)

2.2 Derajat Keparahan Osteoarthritis Lutut Kellgren-Lawrence

2.2.1. Radiografi Foto Polos Pada Osteoarthritis Lutut

Pemeriksaan radiografi merupakan salah satu teknik pencitraan medis yang menggunakan sinar-X untuk menghasilkan visualisasi struktur internal tubuh, terutama tulang dan jaringan lunak. Metode ini bertujuan untuk membantu dalam mendeteksi, mendiagnosis, dan memantau berbagai kondisi patologis, seperti fraktur tulang, kelainan sendi, degenerasi jaringan, dan penyakit muskuloskeletal lainnya. Pemeriksaan ini menjadi prosedur standar dalam penegakan diagnosis awal karena relatif cepat, tidak invasif, dan dapat memberikan informasi anatomi yang jelas serta detail. Radiografi sangat berperan penting terutama dalam bidang ortopedi, termasuk untuk mengevaluasi kondisi sendi seperti osteoarthritis. Prosedur radiografi umumnya dilakukan oleh tenaga radiografer di instalasi radiologi rumah sakit atau fasilitas kesehatan lain yang memiliki peralatan sinar-X sesuai standar pelayanan (Nugroho, 2020).

Radiografi polos lutut merupakan pemeriksaan penunjang penting dalam menegakkan diagnosis osteoarthritis lutut. Metode ini tergolong sederhana dan terjangkau, namun memiliki keterbatasan dalam mendeteksi perubahan dini maupun kelainan jaringan lunak

seperti inflamasi sinovium atau gangguan pada meniskus. Meski demikian, radiografi tetap digunakan secara rutin dalam praktik klinis untuk memastikan diagnosis serta dalam penelitian untuk memantau progresivitas osteoartritis lutut (Martadiani, 2015).

Secara radiografi, osteoartritis lutut dapat dikenali melalui sejumlah perubahan struktural pada sendi, yang paling umum adalah pembentukan osteofit dan penyempitan celah sendi. Osteofit merupakan pertumbuhan tulang baru yang terbentuk di tepi sendi sebagai respons terhadap kerusakan tulang rawan. Lesi ini biasanya muncul lebih awal dibandingkan tanda-tanda radiologis lainnya, sehingga dianggap sebagai penanda spesifik dalam diagnosis OA. Selain itu, osteofit relatif mudah dikenali dalam pemeriksaan radiografi dan sering kali berkorelasi dengan timbulnya gejala nyeri pada pasien. Di sisi lain, penyempitan celah sendi mencerminkan berkurangnya ketebalan tulang rawan artikular, dan sering digunakan sebagai indikator penting untuk menilai sejauh mana progresivitas penyakit telah terjadi. Semakin sempit celah sendi, semakin parah derajat kerusakan sendi yang dialami pasien (Martadiani, 2015).

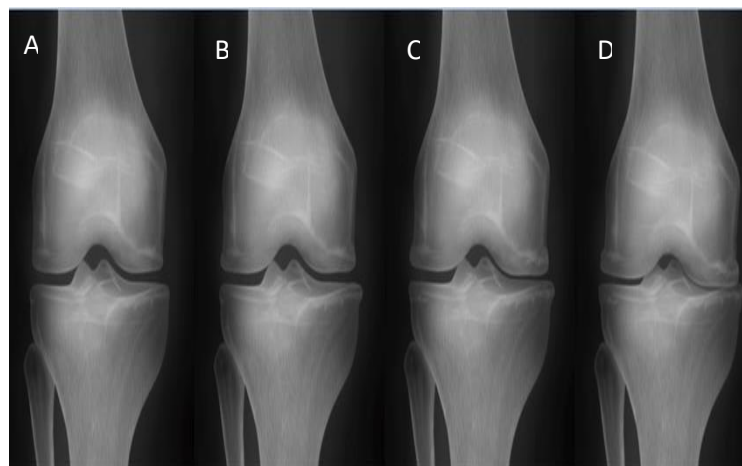
2.2 Skala Radiologis Kellgren-Lawrence



Gambar 2. 3 Radiografi polos derajat OA lutut (Hellmi *et al.*, 2021)

Tabel 2. 1 Klasifikasi Kellgren-Lawrence (Hellmi *et al.*, 2021)

Derajat	Keterangan
0	Normal
1	Tidak tampak osteofit secara nyata, klinis meragukan
2	Osteofit tampak secara nyata, belum ada penyempitan celah sendi
3	Osteofit multipel, penyempitan celah sendi yang nyata, kemungkinan adanya deformitas tulang
4	Osteofit multipel dan besar, penyempitan celah sendi yang nyata, sklerosis berat, kista subkondral, dan deformitas tulang



Gambar 2. 4 Derajat Radiologis OA Kellgren-Lawrence (Samosir *et al.*, 2020)

2.3 Indeks Massa Tubuh

2.3.1. Definisi

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan parameter sederhana yang digunakan untuk mengklasifikasikan kondisi status gizi individu menjadi kategori rendah, normal, dan berlebih dengan membandingkan berat badan terhadap tinggi badan (Kemenkes, 2019). Perhitungan IMT dilakukan dengan membagi berat badan dalam satuan kilogram dengan kuadrat tinggi badan dalam meter, sehingga dapat digunakan sebagai salah satu indikator untuk memperkirakan proporsi tubuh. Selain itu, IMT memiliki peran penting dalam mengidentifikasi risiko masalah kesehatan di masa mendatang dan telah banyak dimanfaatkan sebagai salah satu dasar dalam perumusan kebijakan kesehatan masyarakat (Martono, 2023).

2.3.2. Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Massa Tubuh

Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi Indeks Massa Tubuh (IMT) seseorang, yang juga dapat berdampak terhadap tingkat keparahan osteoarthritis:

A. Usia

Prevalensi obesitas cenderung meningkat secara bertahap mulai dari usia 20 hingga 60 tahun, kemudian mulai menurun setelah usia tersebut. Peningkatan IMT akibat penambahan usia dapat berkontribusi terhadap tekanan berlebih pada sendi, yang memperparah osteoarthritis (Nugroho, 2018).

B. Jenis Kelamin

Secara umum, pria lebih rentan mengalami kelebihan berat badan dibandingkan wanita. Namun, distribusi lemak tubuh berbeda wanita cenderung menyimpan lemak subkutan, sedangkan pria lebih banyak menyimpan lemak visceral. Pada wanita dengan osteoarthritis, kelebihan lemak tubuh tetap berpotensi memperparah gejala penyakit melalui peningkatan beban mekanik dan respons inflamasi (Nugroho, 2018).

C. Genetik

Faktor keturunan juga memengaruhi risiko obesitas, terutama jika terdapat riwayat obesitas yang diturunkan secara monogenik. Kecenderungan genetik ini turut memengaruhi nilai IMT dan potensi risiko penyakit degeneratif seperti osteoarthritis (Nugroho, 2018).

D. Pola Makan

Individu dengan IMT yang tinggi cenderung lebih peka terhadap rangsangan lapar eksternal, seperti bau dan tampilan

makanan, dibandingkan dengan sinyal lapar fisiologis. Pola makan yang kurang terkontrol tersebut berpotensi menyebabkan peningkatan berat badan dan selanjutnya berkontribusi terhadap peningkatan risiko perburukan kondisi sendi (Nugroho, 2018).

E. Berat Badan

Berat badan berlebih secara langsung meningkatkan nilai IMT. Peningkatan berat badan akan memberi tekanan tambahan pada sendi, khususnya sendi lutut, yang merupakan lokasi umum osteoarthritis, sehingga memperparah tingkat keparahan berdasarkan klasifikasi Kellgren-Lawrence (Nugroho, 2018).

F. Aktivitas Fisik

Kurangnya aktivitas fisik menyebabkan energi yang tidak terbakar disimpan dalam bentuk lemak tubuh. Aktivitas fisik yang rendah, seperti duduk terlalu lama, berkontribusi pada peningkatan IMT dan mempercepat progresivitas osteoarthritis akibat lemahnya otot penopang sendi dan akumulasi lemak (Nugroho, 2018).

2.3.3. Klasifikasi Indeks Massa Tubuh

Menurut Kemenkes (2019), Indeks Massa Tubuh dikategorikan menjadi tingkatan yaitu kategori kurus di bawah 18,5, kategori normal antara 18,5 – 25,0, dan kategori gemuk >25,0.

Untuk menghitung IMT perlu untuk mengukur berat badan dan tinggi badan (Kemenkes RI, 2019).

Rumus :

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Tabel 2. 2 Klasifikasi Nilai Indeks Massa Tubuh

	Kategori	Nilai
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	<17,0
	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17,0 – 18,4
Normal		18,5 – 25,0
Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat ringan	25,1 – 27,0
	Kelebihan berat badan tingkat berat	>27

(Kemenkes RI, 2019)

2.4 Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Kejadian Osteoarthritis

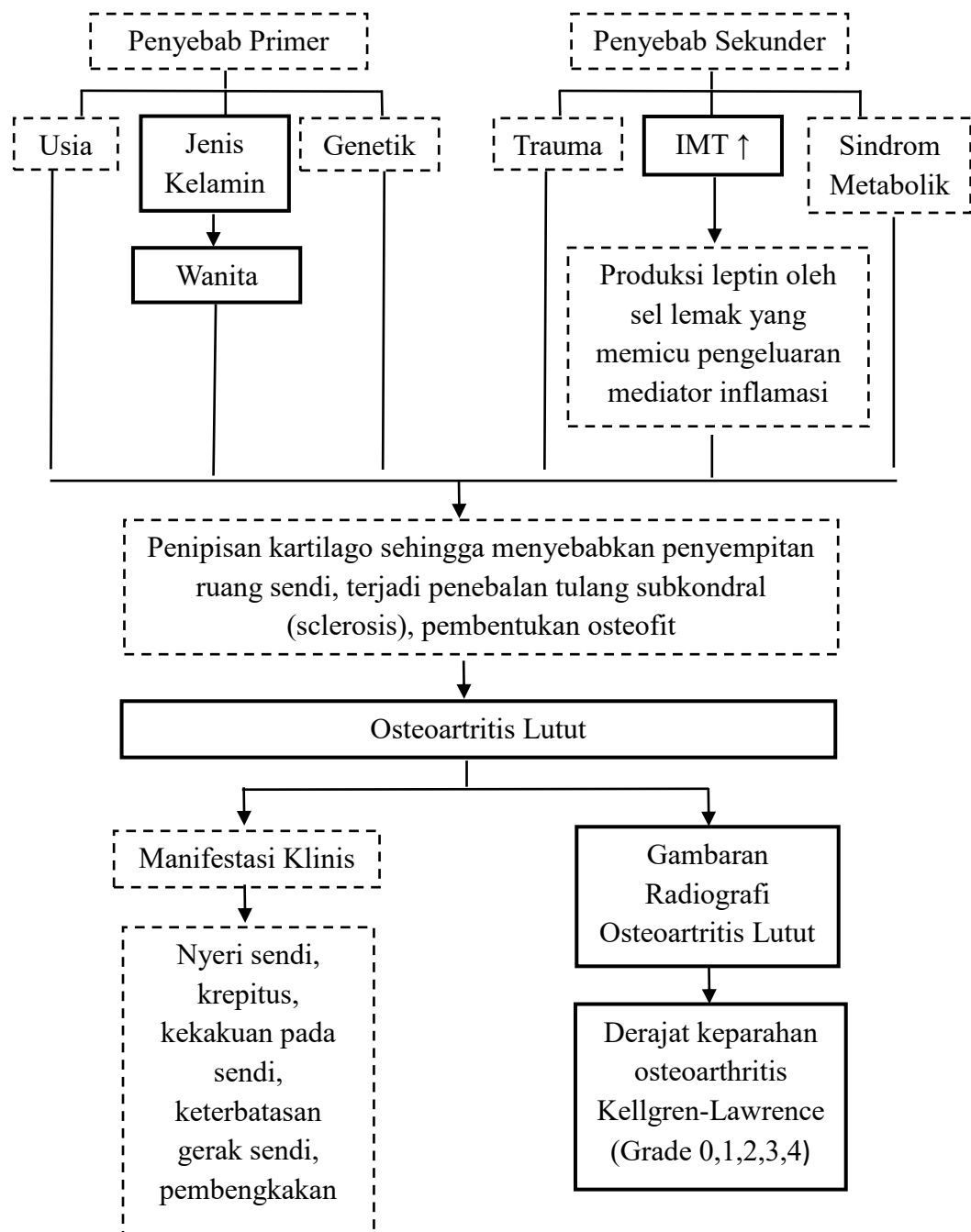
Kelebihan berat badan atau obesitas merupakan salah satu faktor risiko utama terjadinya osteoarthritis. Obesitas adalah suatu kondisi di mana tubuh mengalami penumpukan jaringan lemak secara berlebihan akibat ketidakseimbangan antara asupan kalori dengan energi yang digunakan. Ketika berat badan meningkat, beban yang harus ditopang oleh sendi-sendi, khususnya sendi lutut, juga bertambah. Hal ini membuat tulang rawan yang berfungsi sebagai bantalan antar tulang menjadi lebih mudah rusak. Jika dibiarkan dalam jangka panjang, penipisan tulang rawan akan menyebabkan gesekan langsung antar ujung tulang, yang pada akhirnya menimbulkan rasa nyeri, kaku, dan gejala lain khas osteoarthritis (Dianah *et al.*, 2022).

Peningkatan berat badan biasanya ditandai dengan meningkatnya nilai indeks massa tubuh (IMT), yang digunakan sebagai indikator untuk menentukan status berat badan seseorang. Individu dengan IMT di atas 25,0 termasuk dalam kategori kelebihan berat badan atau obesitas (Annurullah *et al.*, 2021). IMT yang tinggi dapat meningkatkan tekanan pada sendi lutut, sehingga mempercepat proses kerusakan tulang rawan. Kerusakan ini membuat tulang rawan kehilangan kemampuannya untuk menyerap tekanan, sehingga tulang keras di dalam sendi lebih mudah saling bergesekan. Dalam jangka waktu lama, gesekan ini menimbulkan

trauma, nyeri, serta penurunan fungsi sendi secara bertahap (Yunus *et al.*, 2020).

Selain menyebabkan tekanan berlebih pada sendi, obesitas juga memicu respons peradangan di dalam tubuh. Jaringan lemak pada individu obesitas menghasilkan berbagai senyawa yang dapat mempercepat kerusakan tulang rawan. Salah satunya adalah leptin, yang dapat merangsang sel tulang rawan (kondrosit) untuk menghasilkan mediator proinflamasi seperti IL-1, IL-6, TNF- α , dan MMPs. Zat-zat ini berperan dalam mempercepat proses degradasi jaringan rawan sendi (Calgary, 2023). Dengan demikian, obesitas tidak hanya memberi beban tambahan pada sendi, tetapi juga mempercepat kerusakan struktur dalam sendi melalui proses inflamasi.

2.5 Kerangka Teori



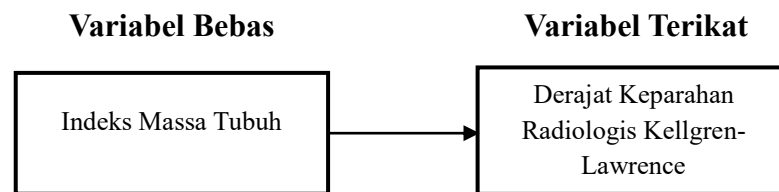
Keterangan :

: Variabel yang diteliti

: Variabel yang tidak diteliti

Gambar 2.5 Kerangka Teori

2.6 Kerangka Konsep



Gambar 2. 6 Kerangka Konsep

2.7 Hipotesis

2.7.1. Hipotesis 0 (H0)

Tidak terdapat hubungan indeks massa tubuh dengan derajat keparahan radiologis Kellgren-Lawrence pada pasien osteoarthritis lutut wanita di RSUD Dr. H Abdul Moeloek.

2.7.2. Hipotesis Alternatif (H1)

Terdapat hubungan indeks massa tubuh dengan derajat keparahan radiologis Kellgren-Lawrence pada pasien osteoarthritis lutut wanita di RSUD Dr. H Abdul Moeloek.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi *cross sectional*. Studi *cross sectional* atau studi potong lintang merupakan sebuah rancangan penelitian kuantitatif untuk mencari hubungan antara variabel yang diteliti dalam waktu yang bersamaan yang bertujuan untuk mengetahui hubungan indeks massa tubuh dengan derajat keparahan radiologis Kellgren-Lawrence pada pasien osteoarthritis lutut wanita di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek (Sugiyono, 2022)

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Instalasi Rekam Medik RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September - Oktober 2025

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh rekam medis pasien wanita yang terdiagnosis osteoarthritis lutut pada tahun 2022-2025 di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung.

3.3.2 Sampel

Sampel penelitian ini adalah rekam medis pasien wanita yang terdiagnosis osteoarthritis lutut di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek

Bandar Lampung yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak termasuk ke dalam kriteria eksklusi.

3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan metode *total sampling*, yaitu sampel yang diambil adalah semua anggota populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak memenuhi kriteria eksklusi (Wahyudi *et al.* 2023).

3.3.4 Besar Sampel

Besar sampel pada penelitian ini dihitung menggunakan rumus analisis korelatif sebagai berikut (Dahlan, 2010).

$$n = \left(\frac{Z\alpha + Z\beta}{0,5 \ln \left[\frac{1+r}{1-r} \right]} \right)^2 + 3$$

$$n = \left(\frac{1,96 + 0,84}{0,5 \ln \left[\frac{1+0,6}{1-0,6} \right]} \right)^2 + 3$$

$$n = \left(\frac{2,8}{0,5 \ln(4)} \right)^2 + 3$$

$$n = \left(\frac{2,8}{0,693} \right)^2 + 3$$

$$n = (4,04)^2 + 3$$

$$n = 16,32 + 3$$

$$n = 19,32$$

Dibulatkan menjadi n= 20

Keterangan:

n = Besar sampel

Z α = Deviat baku alfa

Z β = Deviat baku beta

ln = Logaritma natural

r = Korelasi minimal yang dianggap bermakna

3.4 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

3.4.1 Inklusi

1. Rekam medis pasien wanita dengan diagnosis osteoarthritis lutut yang telah dikonfirmasi berdasarkan kriteria klinis dan radiologis.
2. Rekam medis pasien OA wanita yang memiliki hasil pemeriksaan radiologi lutut dengan penilaian derajat keparahan Radiologis Kellgren-Lawrence.
3. Rekam medis pasien OA wanita dengan data lengkap mengenai Indeks Massa Tubuh (IMT) yang dihitung berdasarkan tinggi dan berat badan.
4. Rekam medis pasien wanita dengan diagnosis osteoarthritis lutut dengan usia ≥ 45 tahun

3.4.2 Eksklusi

1. Rekam medis pasien terdiagnosis osteoarthritis lutut yang memiliki penyakit sendi lain.
2. Data pada rekam medis tidak lengkap.

3.5 Variabel Penelitian

3.5.1 Variabel Bebas

Variabel bebas / independen pada penelitian ini adalah indeks massa tubuh pasien wanita yang terdiagnosis osteoarthritis lutut di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung.

3.5.2 Variabel Terikat

Variabel terikat/dependen pada penelitian ini adalah derajat keparahan radiologis Kellgren-Lawrence pada pasien wanita yang terdiagnosis osteoarthritis lutut di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung.

3.6 Definisi Operasional

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
Variabel Bebas					
1.	Indeks Massa Tubuh	Indeks massa tubuh pasien yang terdiagnosis osteoarthritis lutut yang dihitung berdasarkan tinggi dan berat badan.	Rekam Medik	1. Kekurangan berat badan tingkat berat : <17.0 2. Kekurangan berat badan tingkat ringan : 17.0 – 18.4 3. Normal: 18.5 – 25.0 4. Kelebihan berat badan tingkat ringan : 25.1 – 27,0 5. Kelebihan berat badan tingkat berat : >27.0 (Kemenkes, 2019)	Ordinal
Variabel Terikat					
1.	Derajat keparahan OA lutut	Tingkat Keparahannya OA berdasarkan Kellgren dan Lawrence melalui hasil radiologi (rontgen).	Rekam Medik	-Derajat 1 : Tampak osteofit kecil. -Derajat 2 : Tampak osteofit, celah sendi normal. -Derajat 3 : Osteofit jelas, penyempitan celah sendi.	Ordinal

-Derajat 4 :
 Penyempitan
 celah sendi berat
 dan adanya
 sklerosis.
 (Hellmi *et al.*,
 2021)

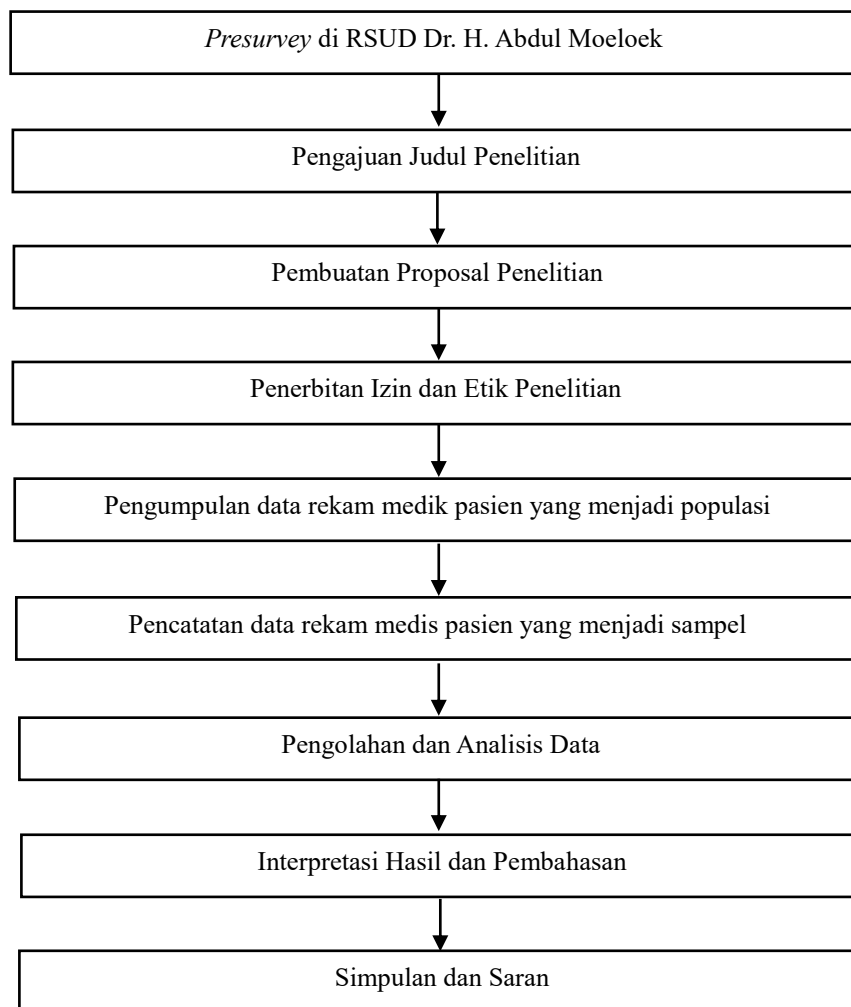
3.7 Instrumen Penelitian

1. Keterangan hasil rontekgen yang tercantum pada rekam medik pasien wanita yang terdiagnosis osteoarthritis lutut di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung.
2. Gawai untuk mendokumentasikan rekam medik pasien.
3. *List* dan hasil data pasien
4. Alat tulis, seperti pena dan kertas.
5. Laptop sebagai sarana untuk memasukkan dan mengolah data, serta membuat laporan.

3.8 Prosedur Pengumpulan Data

Pada penelitian ini data yang digunakan ialah data sekunder yang didapatkan dari rekam medis pasien wanita yang terdiagnosis osteoarthritis lutut pada instalasi rekam medik di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung dengan mempertimbangkan kriteria inklusi dan eksklusi yang sudah ditentukan sebelumnya.

3.9 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

3.10 Analisis Data

Data yang diperoleh dari proses pengumpulan data akan diubah kedalam bentuk tabel dan diolah menggunakan perangkat lunak statistik pada komputer. Proses pengolahan data menggunakan program tersebut terdiri dari beberapa langkah:

1. *Coding* : mengonversi data yang diperoleh pada penelitian ke dalam bentuk simbol yang sesuai untuk dianalisis.
2. *Data Entry* : memasukkan data ke dalam sistem komputer.
3. Verifikasi : melakukan pemeriksaan ulang terhadap data yang telah dimasukkan untuk memastikan keakuratannya.

4. *Output* Komputer : hasil analisis yang diproses oleh komputer dan kemudian dicetak.

Analisis statistika untuk mengolah data yang diperoleh :

1. Analisis Univariat

Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan distribusi frekuensi masing-masing variabel secara terpisah, baik variabel independen maupun dependen. Hasil analisis ini disajikan dalam tabel distribusi frekuensi dalam bentuk persentase dan proporsi, dengan tujuan memberikan gambaran mengenai kondisi serta variabel yang diteliti (Machali, 2021).

2. Analisis Bivariat

Dalam penelitian ini, analisis bivariat dilakukan menggunakan uji spearman rank correlation yang bertujuan untuk melihat tingkat kekuatan hubungan 2 variabel, melihat arah/jenis hubungan 2 variabel, dan melihat apakah hubungan tersebut signifikan atau tidak. Jika $p\text{-value} \geq 0,05$ maka tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel. Sebaliknya, jika $p\text{-value} < 0,05$ maka terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel tersebut. Untuk menunjukkan arah dan kekuatan hubungan yaitu, $+1$ = hubungan positif sempurna, -1 = hubungan negatif sempurna, 0 = tidak ada hubungan. Tingkat kekuatan korelasi yaitu, $0,00 - 0,25$ = hubungan sangat lemah, $0,26 - 0,50$ = hubungan cukup, $0,51 - 0,75$ = hubungan kuat, $0,76 - 0,99$ = hubungan sangat kuat, $1,00$ = hubungan sempurna. (Machali, 2021).

3.11 Etika penelitian

Penelitian ini dilakukan setelah mengajukan dan mendapat persetujuan *ethical clearance* oleh Tim Komisi Etik RSUD Dr. H. Abdul Moeloek dengan nomor 000.9.2/0929/VII.01/X/2025.

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh mengenai hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan derajat keparahan radiologis Kellgen-Lawrence pada pasien osteoarthritis lutut wanita RSUD Dr. H. Abdul Moeloek, maka kesimpulan penelitian sebagai berikut:

- a. Pasien wanita dengan osteoarthritis lutut di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek mayoritas memiliki kategori IMT dengan kelebihan berat badan tingkat berat sebanyak 25 orang (53,2%).
- b. Derajat Keparahan Radiologis Kellgren-Lawrence pada pasien osteoarthritis lutut di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek mayoritas berada pada derajat 3 dan 4 dengan jumlah masing-masing 16 orang (34%).
- c. Hasil uji korelasi *spearman rank* menunjukkan terdapat hubungan yang bermakna antara IMT dengan Derajat Keparahan Radiologis Kellgren-Lawrence Pada Pasien Osteoarthritis Lutut Wanita RSUD Dr. H. Abdul Moeloek ($p = 0,001$). . Nilai koefisien korelasi ($r = 0,823$) menunjukkan bahwa hubungan antara IMT dan derajat keparahan osteoarthritis bersifat positif dan sangat kuat, yang berarti semakin tinggi IMT seseorang, maka semakin tinggi pula derajat keparahan osteoarthritis lututnya.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan oleh peneliti berdasarkan hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagi Pasien Osteoarthritis Lutut Wanita

Diharapkan agar pasien osteoarthritis lutut wanita dapat melakukan pengendalian IMT agar tetap berada dalam batas normal. Upaya ini dapat dilakukan dengan menjaga pola makan yang seimbang, seperti mengurangi asupan makanan tinggi lemak jenuh serta memperbanyak konsumsi sayur dan buah. Pengendalian IMT sangat penting karena peningkatan IMT dapat memperparah dari derajat keparahan osteoarthritis. Dengan menjaga IMT tetap normal, perkembangan penyakit dapat diperlambat sehingga kualitas hidup pasien dapat lebih terjaga.

2. Bagi Tenaga Kesehatan

Diharapkan agar tenaga kesehatan dapat memberikan edukasi kepada pasien osteoarthritis lutut wanita mengenai pentingnya pengendalian IMT dalam mencegah peningkatan derajat keparahan penyakit. Edukasi dapat mencakup informasi tentang pola makan seimbang, pemantauan berat badan secara berkala, serta pentingnya menjaga kesehatan sendi lutut. Dengan memberikan pendampingan dan konseling yang tepat, tenaga kesehatan dapat membantu pasien mempertahankan IMT dalam kisaran normal sehingga progresivitas osteoarthritis dapat ditekan.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

- a. Pengumpulan data dapat dilakukan secara langsung oleh peneliti agar memiliki kontrol yang lebih baik terhadap kelengkapan serta akurasi pencatatan data.
- b. Penilaian derajat keparahan radiologis dapat dilakukan oleh satu penilai untuk seluruh sampel, atau dengan melibatkan beberapa penilai sekaligus dan dilakukan diskusi antar penilai untuk menyamakan persepsi penilaian.
- c. Perlu dilakukan penelitian di beberapa fasilitas kesehatan yang berbeda agar hasilnya dapat menggambarkan kondisi penderita osteoarthritis secara lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia BP, Astuti D, Widyastuti R. 2023. Analisis Faktor Risiko Terjadinya Osteoarthritis. *CoMPHI Journal : Community Medicine and Public Health of Indonesia Journal*. 4(2)
- Ambily VR, Khrisnan NN. 2023. Association of Body Mass Index with Kellgren-Lawrence Grading of Knee Osteoarthritis – A Cross-sectional Study. *Vaidyaratnam Ayurveda College. International Research Journal of Ayurveda & Yoga* 6(12)
- Annurullah GA, Jasmine MS, Saraswati NA, Rizka Y. 2021. Faktor Risiko Obesitas Pada Pekerja Kantoran: A Systematic Review. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 2(2)
- Atari PS, Febiana FN. 2023. Studi Literatur : Diagnosis Dan Tatalaksana Osteoarthritis. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*. 10(11)
- Cahyani DT, Royyani N, Putro AW, Handoyo Y, Suhandi M, Damayanti R. 2025. Korelasi Antara Usia, Jenis Kelamin, Obesitas dan Diabetes Melitus Dengan Tingkat Keparahan Penyempitan Celah Sendi Osteoarthritis Menurut Kellgren Lawrence di RSUD Waled Tahun 2019-2022. *Tunas Medika Jurnal Kedokteran & Kesehatan* 11 (1)
- Calgary Guide. 2023. *Knee Osteoarthritis : Pathogenesis and Clinical Findings*
- Christina Y, Sudarsono, Fatmawati N. 2024. Hubungan Antara Usia dan Indeks Massa Tubuh (IMT) Dengan Kejadian Osteoarthritis Lutut Pada Perempuan di Rumah Sakit Santa Elisabeth Lubuk Baja Kota Batam Periode 2022. 14 (1)
- Dahlan SM. 2010. *Besar Sampel dan Cara Pengambilan Sampel Dalam Penelitian Kedokteran Kesehatan*. Edisi 3 : Seri Evidence Based Medicine 2. Penerbit Salemba Medika
- Dianah R, Andari EA, Putri EA, Dwinanti CC, Nafisah DN. 2022. Penyuluhan Cara Mencegah Obesitas Pada Remaja dengan Pola Makan Yang Sehat. *Jurnal Abdimas ADPI Sains Dan Teknologi*. 3(3)
- Hellmi YR, Najirman, Manuaba WR, Rahmadi RA, Kurniari KP, Chair M, *et al.* 2021. *Diagnosis dan Pengelolaan Osteoarthritis (Lutut, Tangan, dan Panggul)*. Rekomendasi Perhimpunan Reumatologi Indonesia

- Kapitan NMJ, Rante TDS, Tallo RS. 2019. Hubungan Obesitas Dengan Derajat Osteoarthritis Genu Pada Lansia Di RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang. *Cendana Medical Journal*. 18 (3)
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2019. Laporan Nasional Riskesdas 2018. Jakarta: Jakarta : Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia 2019. Laporan Provinsi Lampung Riskesdas 2018. Jakarta : Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2019. Tabel Batas Ambang Indeks Massa Tubuh (IMT). GERMAS. P2PTM Kemenkes RI.
- Latifa, Zulhamidah Y, Arsyad M. 2023. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Indikasi Osteoarthritis Lutut Terhadap Guru Sekolah di Kabupaten Bogor. *Fakultas Kedokteran Universitas YARSI. Junior Medical Journal* 2 (3)
- Lenaini I. 2021. Teknik Pengambilan Sampel Purposive dan Snowball Sampling. *HISTORIS : Jurnal Kajian, Penelitian & Pengembangan Pendidikan Sejarah*
- Lie SY, Kusumaningrum S, Budiningsih F, Wijaya BB. 2024. Radiographic Findings and Body Mass Index in Elderly Patients with Knee Osteoarthritis : A Cross-sectional Study. *Universitas Islam Indonesia. JKKI : Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia* 15(3): 291-299
- Lovejoy CJ, Champagne MC, Jonge DL, Xie H, Smith RS. 2018. Increased Visceral Fat and Decreased Energy Expenditure During The Menopausal Transition. *Louisiana State University. National Institutes of Health Access* 32(6)
- Machali I. 2021. Metode Penelitian. In: Habib AQ, penyunting. *Metode Penelitian Kuantitatif: Panduan Praktis Merencanakan, Melaksanakan, dan Analisis Dalam Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta : Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Indonesia. hlm. 61–88
- Martadiani DE. 2016. *Pecitraan Pada Osteoarthritis Lutut*. Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
- Martono AR. 2023. Hubungan Indeks Massa Tubuh Terhadap Low Back Pain Pada Lanjut Usia di Kelurahan Untia Kota Makassar [Skripsi]. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Muhajir A, Sam PDA, Abdullah IPR, Hermiaty, Sommeng F. 2022. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) Dengan Angka Kejadian Osteoarthritis Di Rumah Sakit Ibnu Sina. *Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia. Indonesian Journal Of Health* 2(2), 123-130.

- Njoto I. 2019. Epidemiologi, Patogenesis, dan Faktor Risiko Osteoarthritis. Bagian Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
- Nugraha WR, Kurniati M, Detty UA, Marlina D. 2023. Hubungan Antara Usia, Pekerjaan dan Jenis Kelamin Dengan Kejadian Osteoarthritis Di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek. Jurnal Malahayati
- Nugroho AF. 2020. Bahan Belajar Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi : Teknik Radiografi Non Kontras 1
- Nugroho D. 2018. Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Tekanan Darah Pada Anggota Prolanis di Puskesmas Simo Kecamatan Balerejo [Skripsi]. Madiun: STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun.sugi
- Paulsen F & Waschke. 2017. Atlas Anatomi Sobotta : Anatomi Umum dan Sistem Muskuloskeletal. Edisi 24
- Primorac D, Molnar V, Rod E, Jelec Z, Cukelj F, Matisic V, *et al.* 2020. Knee Osteoarthritis : A Review of Pathogenesis and State-Of-The-Art Non-Operative Therapeutic Considerations. MDPI Journal
- Putri HSAAR, Ilmiawan IM, Darmawan. 2022. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Osteoarthritis Lutut pada Petani di Desa Bhakti Mulya Kecamatan Bengkayang. Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura. Jurnal Kedokteran dan Kesehatan. 18 (1).
- Reyes C, Leyland MK, Peat G, Cyrus C, Arden KN, Alhambra PD. 2017. Association between overweight and obesity and risk of clinically diagnosed knee, hip, and hand osteoarthritis: a population-based cohort study. Europe PMC Funders Group 68(8) : 1869-1875
- Samma L, Rasjad C, Prihantono, Seweng A, Haryasena, Latief J, *et al.* 2021. Correlation Between Body Mass Index (BMI), Visual Analogue Scale (VAS) Score And Knee Osteoarthritis Grading. Medicina Clinica Pratica
- Samosir RK, Theodorus E, Cinthya D, Valentina D, Agverianti,T. 2020. Potensi Aktivitas Supresi Respon Imun Sinovial Sebagai JNK Pathway Inhibito Dalam Tatalaksana Osteoarthritis. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Indonesia, 8(2)
- Sugiyono. 2022. Metode Penelitian Kuantitatif. Bandung : Alfabeta
- Swandari A, Siwi K, Putri F, Waritsu C, Abdullah K. 2022. Buku Ajar Terapi Latihan Pada Osteoarthritis Lutut. Surabaya
- Swastini PN, Ismunanadar H, Wintoko R, Hadibrata E, Djausal ND. 2022. Faktor Resiko Osteoarthritis. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung
- Tschon M, Contartese D, Pagani S, Borsari V, Fini M. 2021. Gender and Sex Are Key Determinants in Osteoarthritis Not Only Confounding Variables. A

- Systematic Review of Clinical Data. *Journal of Clinical Medicine* 19(10) : 3178
- Wahyudi, Avianti W, Martin A, Jumali, Andriyani N, Prihatiningsih D. 2023. *Metode Penelitian : Dasar Praktik dan Penerapan Berbasis ICT*. PT. Mifandi Mandiri Digital
- Widhiyanto L, Desnanyo TA, Djuari L, Kharismansha L. 2017. Correlation Between Knee Osteoarthritis (OA) Grade and Body Mass Index (BMI) in Outpatients of Orthopaedic and Traumatology Department RSUD Dr. Soetomo. *Journal Orthopaedi and Traumatology Surabaya* 6 (2)
- Widowati H, Rinata E. 2020. *Buku Ajar Anatomi*. Jawa Timur: Universitas Muhammadiyah Sidoarjo (UMSIDA). hlm. 53
- WHO. 2023. *Osteoarthritis. Fact Sheet : World Health Organization*
- WHO. 2017. *World Health Statistics : Monitoring Health for SGDs, Sustainable Development Goals*. World Health Organization
- Yan HLY. 2022. *The Risk Factors of Osteoarthritis*. Oro Christian Grace School. Highlights in Science, Engineering and Technology. 14
- Yudawijaya A, Utomo YT, Destiana V. 2021. Relationship of Body Mass Index to Genu Osteoarthritis in Orthopedic Polyclinic Tarakan Hospital Jakarta in August-October 2019. Faculty of Medicine, Universitas Kristen Indonesia. *International Journal of Health Sciences and Research* 11 (5)
- Yulizawati, Yulika M. 2022. *Mengenal Fase Menopause*. Edisi ke-1. Sidoarjo : Indomedia Pustaka hlm. 8
- Yunus MHM, Nordin A, Kamal H. 2020. Pathophysiological perspective of osteoarthritis. *Medicina (Lithuania)*. 56(11)