

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Osteoarthritis

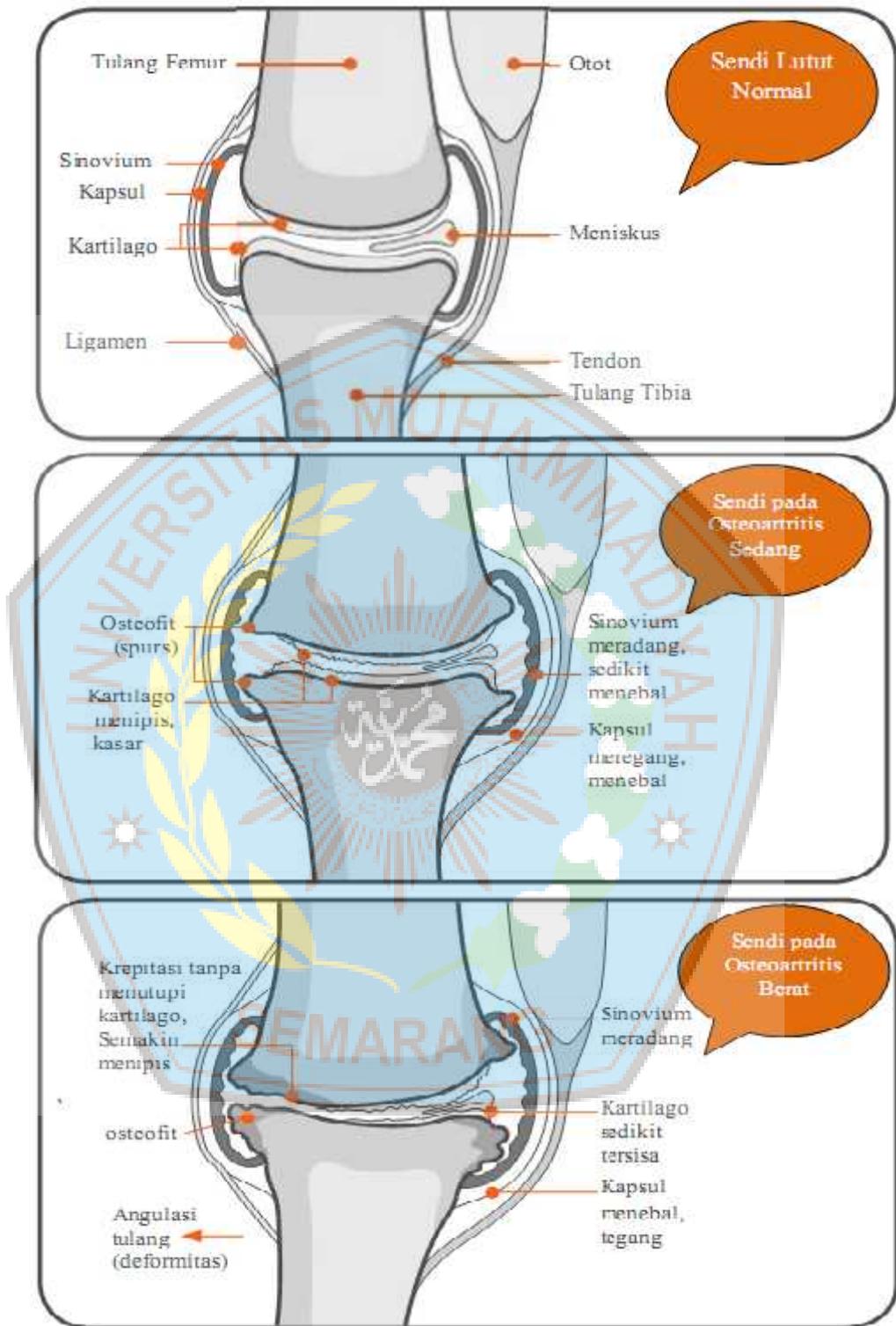
A.1. Definisi

Osteoarthritis adalah penyakit sendi degeneratif non inflamasi yang ditandai dengan degenerasi tulang rawan sendi, hipertrofi tulang pada tepinya dan perubahan pada membran sinovial serta nyeri setelah aktivitas berkepanjangan dan kekakuan khususnya pada pagi hari atau setelah inaktivitas.¹⁵

Osteoarthritis lutut merupakan osteoarthritis yang terjadi pada sendi lutut, ditandai dengan rasa nyeri pada pergerakan yang hilang bila istirahat; kaku sendi terutama saat bangun tidur atau setelah istirahat lama, krepitasi dan dapat disertai sinovitis dengan atau tanpa efusi cairan sendi.²

A.2. Etiopatogenesis

Osteoarthritis diklasifikasikan menjadi dua menurut patogenesisnya, yaitu osteoarthritis primer dan osteoarthritis sekunder. Osteoarthritis primer merupakan osteoarthritis yang tidak diketahui penyebabnya (Idiopatik). Sedangkan osteoarthritis sekunder yaitu osteoarthritis yang dapat disebabkan karena trauma akut maupun kronik, kelainan kongenital, metabolik, endokrin penyakit deposit kalsium, penyakit tulang dan sendi lainnya serta penyakit neuropatik.^{1,9}



Gambar 2.1 Osteoarthritis Lutut¹⁶
 A. Atas : Sendi lutut normal. B. Tengah : Sendi dengan osteoarthritis sedang.
 C. Bawah : Sendi dengan bentuk osteoarthritis berat.

Patogenesis osteoarthritis tidak hanya melibatkan proses degeneratif saja, namun melibatkan hasil kombinasi antara degradasi rawan sendi, remodelling tulang dan inflamasi cairan sendi.^{1,5} Osteoarthritis diperkirakan dapat diakibatkan oleh proses biokimiawi dan biomekanis.¹⁷

Pada tulang rawan sendi (kartilago) dilumasi oleh cairan sendi sehingga mampu menghilangkan gesekan antar tulang yang terjadi ketika cairan sendi (sinovial) mengurangi gesekan antar kartilago pada permukaan sendi sehingga mencegah terjadinya keletihan kartilago akibat gesekan. Protein yang disebut dengan lubricin merupakan protein pada cairan sendi yang berfungsi sebagai pelumas. Protein ini akan berhenti disekresikan apabila terjadi cedera dan peradangan pada sendi.¹⁸

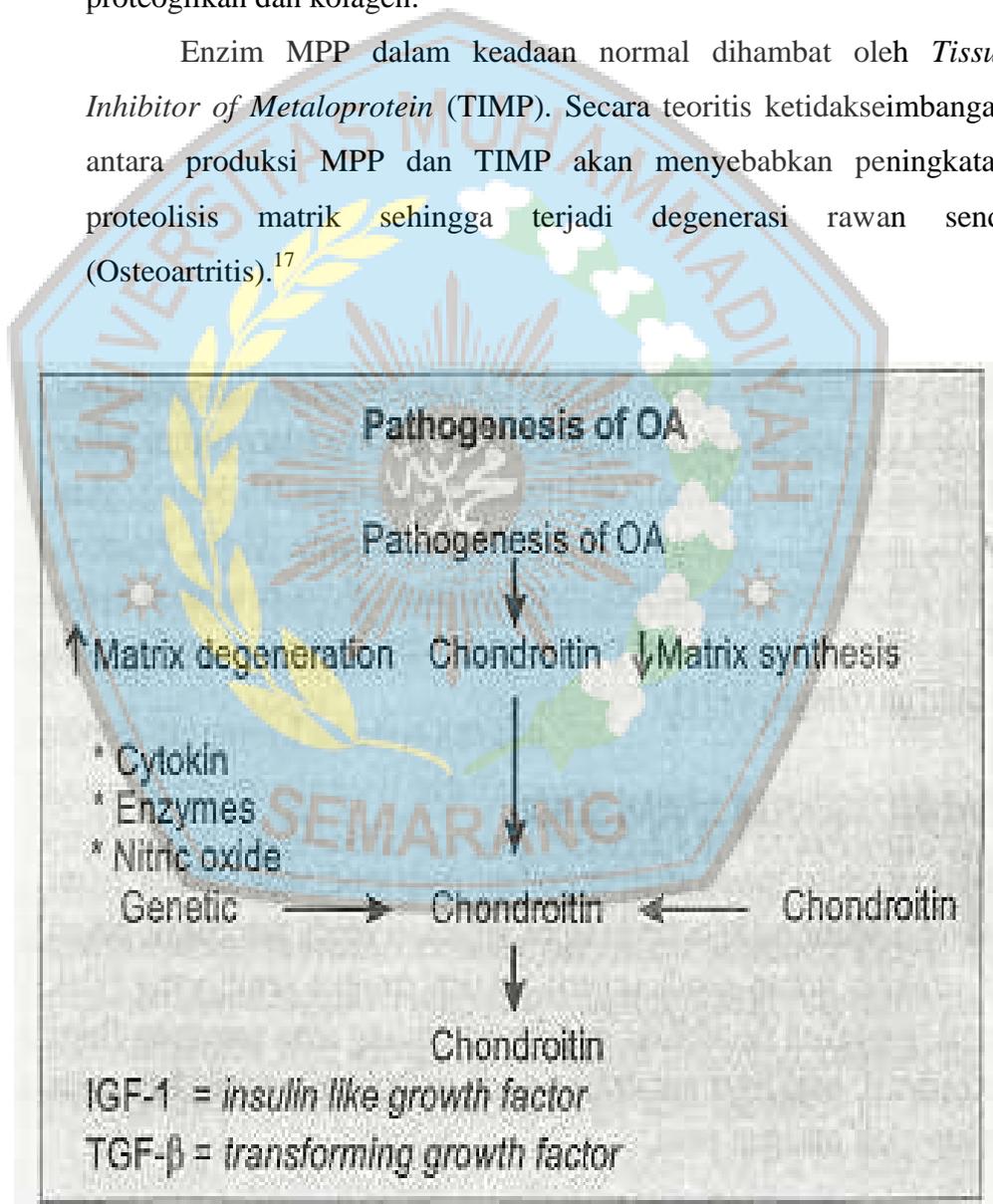
Rawan sendi dibentuk oleh sel rawan sendi (kondrosit) dan matriks rawan sendi. Kondrosit berfungsi menyintesis dan memelihara matriks rawan sehingga fungsi bantalan rawan sendi tetap terjaga dengan baik.¹⁹ Gangguan pada fungsi kondrosit akan memicu proses patogenik osteoarthritis.⁵

Rawan sendi pada keadaan normal melapisi ujung tulang. Matriks rawan sendi mempunyai dua macam makromolekul, yaitu proteoglikan dan kolagen, disamping mineral, air dan enzim. Proteoglikan terdiri atas protein dengan rantai glikosaminoglikan, kondroitin sulfat dan keratan sulfat. Proteoglikan bergabung dengan glikosaminoglikan lain dan protein lain untuk menstabilkan dan memperkuat rawan sendi. Kolagen rawan sendi atau kolagen tipe II penting untuk integritas struktur dan kemampuan fungsi rawan sendi.

Stres mekanik yang terjadi akan mempengaruhi metabolisme kondrosit, pelepasan enzim MMP gangguan biokimia sifat matriks sehingga terdapat penurunan kadar proteoglikan sedangkan kolagen masih normal, sementara sintesis kondrosit meningkat sebagai tanda usaha memperbaiki diri. Sintesis kondrosit meningkatkan kuantitas

sitokin seperti interleukin I (IL I), *Tumor Necrosis Factor* (TNF α) enzim kolagenase, gelatin IL dan TNF α sebagai media yang akan mengaktifkan enzim proteolitik. Molekul pro-inflamasi lain seperti Nitride Oxide (NO, radikal bebas inorganik) dapat menjadi faktor yang ikut berperan dalam kerusakan kartilago sendi. Proses ini terjadi akibat terbentuknya enzim metaloproteinase (MPP) yang akan memecahkan proteoglikan dan kolagen.

Enzim MPP dalam keadaan normal dihambat oleh *Tissue Inhibitor of Metaloprotein* (TIMP). Secara teoritis ketidakseimbangan antara produksi MPP dan TIMP akan menyebabkan peningkatan proteolisis matrik sehingga terjadi degenerasi rawan sendi (Osteoarthritis).¹⁷



Gambar 2.2 Patogenesis osteoarthritis¹

A.3. Faktor Risiko

Ada beberapa faktor yang dapat meningkatkan risiko terjadinya osteoarthritis lutut, antara lain :

1. Usia

Usia merupakan faktor risiko paling penting pada osteoarthritis. Prevalensi osteoarthritis lutut akan meningkat seiring dengan bertambahnya usia.¹ Peningkatan osteoarthritis lutut ini terjadi pada usia lebih dari 65 tahun dengan rata-rata usia pada laki-laki 59,7 tahun dan rata-rata usia pada perempuan 65,3 tahun.²

2. Jenis kelamin

Osteoarthritis lutut umumnya terjadi dua kali lipat pada wanita dibanding pria. Wanita dengan umur diatas 50 tahun dapat meningkatkan risiko terjadinya osteoarthritis lutut.²⁰

Pada wanita kulit hitam lebih tinggi untuk terjadinya osteoarthritis lutut dibanding pada wanita kulit putih, sedangkan pada pria kulit hitam memiliki risiko yang sama dengan pada kulit putih untuk terjadinya osteoarthritis lutut.²

3. Ras/warna kulit

Osteoarthritis lutut diduga disebabkan oleh faktor ras.² Osteoarthritis lebih banyak ditemukan pada ras kulit berwarna dibandingkan kulit putih.⁵

4. Aktivitas Fisik

Aktivitas dan latihan yang normal tidak menyebabkan osteoarthritis, tetapi bila aktivitas tersebut dilakukan sangat berat, berulang atau pekerjaan yang menuntut fisik seseorang dapat meningkatkan risiko osteoarthritis.²⁰

Pekerjaan dan olahraga yang berat dapat meningkatkan risiko osteoarthritis lutut. Penelitian HANES I menyebutkan bahwa pekerja yang sering membebani sendi lutut mempunyai risiko lebih besar dibanding dengan pekerja yang jarang membebani sendi lutut.²

5. Injuri

Injuri dapat mengakibatkan rusaknya rawan sendi, baik yang bersifat trauma akut maupun trauma berulang yang melebihi kekuatan otot dan tendon periartikular untuk menahan beban mekanik dan menyalurkannya ke rawan sendi, sendi menjadi rusak hingga dapat menimbulkan osteoarthritis.⁵

6. Faktor Genetik

Faktor genetik berperan utama dalam timbulnya osteoarthritis lutut. Jika orang dengan salah satu anggota keluarga memiliki osteoarthritis lutut, maka orang tersebut mempunyai kesempatan besar untuk terjadinya osteoarthritis lutut.²⁰

7. Nutrisi

Penelitian menunjukkan faktor nutrisi mempengaruhi perjalanan penyakit osteoarthritis. Asupan makanan yang mengandung banyak mikronutrien, seperti vitamin E, vitamin C, dan buah-buahan yang mengandung karoten dapat mencegah timbulnya osteoarthritis. Beberapa penelitian lain menunjukkan bahwa ada dampak sebagai antioksidan dari vitamin C dan vitamin E. Vitamin C dibutuhkan pada metabolisme kolagen dan vitamin E mempunyai dampak pada inflamasi ringan atau sinovitis yang terjadi pada osteoarthritis.⁵ Sedangkan, delta dan gamma, yang ditemukan dalam kedelai, sawit dan minyak lainnya, ditemukan dua kali lipat mengalami osteoarthritis lutut. Kekurangan vitamin D juga berhubungan dengan peningkatan risiko penyempitan ruang sendi dan progresivitas penyakit osteoarthritis.²¹

8. Penyakit Sendi Lainnya

Osteoarthritis kadang kala merupakan akibat kerusakan dari berbagai penyakit sendi yang jarang terjadi, seperti gout atau asam urat yang terjadi selama bertahun-tahun sebelumnya.²⁰

9. Obesitas

Kegemukan merupakan faktor penting untuk terjadinya osteoarthritis, terutama pada lutut. Obesitas juga dapat meningkatkan prognosa menjadi lebih buruk.²⁰ Pada Penelitian Marks dengan metode Cohort dilaporkan bahwa terdapat setidaknya 80% penderita osteoarthritis lutut yang obesitas dengan BMI yang lebih tinggi mengalami nyeri lebih dari individu dengan BMI yang lebih rendah ($p < 0,05$) dan nyeri yang terkait dengan pengerahan tenaga fisik yang dirasakan ($p < 0,05$).²² Risiko terjadinya osteoarthritis akan meningkat sebanyak 9-13% pada individu dengan peningkatan 1 kg berat badan. Itu berarti bahwa jika seseorang mengalami peningkatan berat badan 10 pound (4,54 kg) maka akan mengakibatkan peningkatan risiko 40 sampai 59 persen. Kelebihan berat badan selama masa dewasa awal juga dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit di kemudian hari. Sebagai contoh, sebuah studi longitudinal 1.180 orang, yang tidak memiliki osteoarthritis lutut antara usia 20 sampai 29, didapatkan bahwa peserta terberat (IMT 24,7-37,6) adalah tiga kali lebih mungkin untuk terjadinya osteoarthritis lutut dengan usia 65 tahun dibanding mereka yang memiliki IMT 15,6-22,8.²³

Berat badan lebih berhubungan dengan meningkatnya risiko timbulnya osteoarthritis baik pada wanita maupun pria. Kegemukan tidak hanya berkaitan dengan osteoarthritis pada sendi yang menanggung beban, tapi juga dengan osteoarthritis sendi lain (tangan atas sternoklavikula). Selain faktor mekanis yang berperan (karena meningkatnya beban mekanis), diduga terdapat faktor lain (metabolik) yang berperan pada timbulnya kaitan tersebut. Peran faktor metabolik dan hormonal berhubungan erat antara osteoarthritis dan kegemukan yang disokong oleh adanya kaitan antara osteoarthritis dengan penyakit jantung koroner, diabetes mellitus dan hipertensi.¹

A.4. Gambaran Klinis

1. Nyeri Sendi

Nyeri sendi merupakan keluhan utama yang sering dirasakan penderita ketika berkunjung ke dokter, meskipun sebelumnya pernah mengalami kaku sendi dan deformitas. Nyeri ini akan bertambah berat saat melakukan gerakan dan akan berkurang bila penderita istirahat.^{1,5,9}

2. Kaku Sendi

Kaku sendi pada osteoartritis dapat terjadi setelah imobilitas, seperti duduk dalam waktu cukup lama atau bahkan setelah bangun tidur dan berlangsung kurang dari 30 menit.^{1,5,9}

3. Hambatan Gerak Sendi

Hambatan gerak pada osteoartritis disebabkan oleh nyeri, inflamasi, fleksi menetap, kelainan sendi atau deformitas. Hambatan gerak tergantung pada lokasi dan beratnya kelainan sendi yang terkena.⁹

4. Krepitus

Rasa gemeretak saat sendi yang sakit digerakkan. Krepitus kasar dan jelas terdengar mempunyai nilai diagnostik bermakna.^{1,9}

5. Pembengkakan Sendi

Pembengkakan sendi dapat terjadi karena efusi pada sendi yang biasanya tak banyak (< 100 cc).¹ Deformitas dapat terlihat pada sendi yang terkena yang disebabkan terbentuknya osteofit. Tanda-tanda adanya peradangan pada sendi (nyeri tekan, gangguan gerak, rasa hangat yang merata dan warna kemerahan) mungkin dijumpai pada osteoartritis karena adanya sinovitis.^{1,5}

6. Perubahan Gaya Berjalan

Gangguan berjalan dan gangguan fungsi sendi yang lain merupakan ancaman yang besar untuk kemandirian penderita usia lanjut.^{1,5}

A.5. Diagnosis

Diagnosis osteoarthritis lutut ditegakkan berdasarkan gabungan dari gejala klinik dan gambaran radiologi.⁹

Tabel 2.1 Kriteria Klasifikasi Osteoarthritis Lutut²⁴

Klinik & Laboratorik	Klinik & Radiografik	Klinik
Nyeri lutut + minimal 5 dari 9 kriteria berikut :	Nyeri lutut + minimal 1 dari 3 kriteria berikut :	Nyeri lutut + minimal 3 dari 6 kriteria berikut :
- Usia > 50 tahun	- Usia > 50 tahun	- Usia > 50 tahun
- Kaku pagi < 30 menit	- Kaku pagi < 30 menit	- Kaku pagi < 30 menit
- Krepitus	- Krepitus	- Krepitus
- Nyeri tekan	- Osteofit	- Nyeri tekan
- Pembesaran tulang		- Pembesaran tulang
- Tidak panas pada perabaan		- Tidak panas pada perabaan
- LED < 40 mm/jam		
- RF < 1:40		
- Analisis cairan sendi normal		

Tabel 2.2 Skala Gambaran Radiologi Kellgren-Lawrence^{9,25}

Derajat	Keterangan
0	Normal : Tidak terdapat gambaran osteoarthritis.
1	Meragukan : Kemungkinan osteofit dan penyempitan celah sendi yang belum jelas.
2	Minimal : Osteofit, dengan atau tanpa penyempitan celah sendi.
3	Sedang : Osteofit sedang, penyempitan celah sendi nyata, sedikit sklerosis, kemungkinan ada deformitas.
4	Berat : Deformitas yang nyata : Jarak sendi sangat terganggu dengan sklerosis tulang subkondral.

A.6. Penatalaksanaan dan Progresivitas

Ada 3 (tiga) modalitas penatalaksanaan pada osteoarthritis :^{1,9}

A. Non Farmakologis

1. Edukasi (perawatan sendiri, konsep nyeri)
2. Exercise, penguatan otot, perbaikan lebar jangkauan gerakan

3. Memodifikasi faktor risiko : penurunan berat badan, alas kaki yang sesuai, pengaturan kegiatan, tongkat, alat-alat pembantu, spin
 4. Terapi fisik dan rehabilitasi : panas, dingin, rangsangan elektrik
- B. Farmakologis
1. Topikal : gel OAINS, capsaicin
 2. Injeksi lokal : Kortikosteroid, Hyaluronan
 3. Obat-obat per oral : Analgesik, OAINS, antidepresan, dan disease modifying osteoarthritis
- C. Operatif
1. Intervensi fisik invasif : bilas atroskopi, irigasi
 2. Artroplasti : Osteotomi, penggantian sendi

Osteoarthritis dapat dipantau progresivitas dan *outcome* dengan 3 (tiga) cara utama, yaitu :

1. Pengukuran nyeri sendi dan disabilitas pada pasien : misalnya dengan menggunakan nilai algofungsional dari WOMAC, indeks beratnya sendi lutut dan panggul (Indeks Lequesne).^{1,26}
2. Pengukuran perubahan struktural (anatomi) pada sendi yang terserang, misalnya radiografi polos, MRI, atroskopi dan ultrasound frekuensi tinggi.¹
3. Pengukuran frekuensi penyakit yang dinyatakan dengan perubahan metabolisme atau perubahan kemampuan fungsional dari rawan sendi artrikuler, tulang subkondral atau jaringan sendi lainnya : misalnya marker rawan sendi dalam cairan tubuh, skintigrafi tulang, pengukuran resistensi terhadap kompresi pada rawan sendi dengan mengukur kemampuan identasi atau penyebaran.¹

A.7. Pencegahan

Osteoarthritis dapat dicegah dengan beberapa langkah, antara lain :⁵

1. Menghindari setiap faktor risiko, misal mencegah obesitas
2. Istirahat atau proteksi terhadap sendi yang terkena
3. Olah raga yang tepat untuk membantu mempertahankan kesehatan tulang rawan, meningkatkan daya gerak sendi dan kekuatan otot-otot disekitarnya sehingga otot dapat menyerap benturan dengan lebih baik
4. Menjaga berat badan agar senantiasa dalam kondisi seimbang
5. Menjaga pola makan dan minum (diet) agar selalu baik dan seimbang sehingga pertumbuhan sendi dan tulang rawan sempurna dan normal
6. Berdiri, berjalan, mengangkat barang harus pada posisi yang benar
7. Senantiasa berhati-hati agar terhindar dari berbagai kecelakaan yang mengakibatkan sendi rusak
8. Dianjurkan menggunakan kursi dengan sandaran keras, kasur yang tidak terlalu lembek dan tempat tidur yang dialas dengan papan
9. Menekan lembut dengan hati-hati pada bagian yang bengkak dan kaku sambil memberi terapi pemanasan sederhana dengan minyak oles atau krim balsem
10. Untuk nyeri pada jari tangan, dianjurkan merendam tangan dalam campuran parafin panas dengan minyak mineral pada suhu 45-52⁰C atau mandi dengan air hangat.

B. Obesitas

B.1. Definisi

Obesitas adalah akumulasi lemak berlebihan dalam tubuh yang mengakibatkan terjadinya peningkatan berat badan melebihi batas kebutuhan skeletal dan fisik.¹⁵ Seseorang dikatakan obesitas apabila Indeks Massa Tubuh $\geq 25 \text{ kg/m}^2$.²⁷

B.2. Risiko Obesitas Terhadap Kesehatan

Tabel 2.3 Risiko Relatif (RR) terjadinya masalah kesehatan yang berhubungan dengan obesitas²⁸

RR meningkat tajam RR 3	RR meningkat sedang RR 2-3	RR meningkat ringan RR > 1- < 2
- Diabetes Mellitus	- Penyakit Kardiovaskuler	- Kanker (kanker kolon paska
- Resistensi Insulin	- Osteoarthritis	menopause, kanker
- Hipertensi	- Hiperurisemia dan	endometrium,
- Dislipidemia	gout	kanker prostat)
- Sleep Apnoe	- Gangguan fertilitas	- Abnormalitas
- Penyakit Kandung Empedu	- Peningkatan risiko anestetik	hormon reproduksi
	- Low back pain	- Sindrom polikistik ovarium
		- Defek pada bayi dari ibu yang obesitas

B.3. Pemeriksaan Fisik Berdasarkan IMT

B.3.1. Pengukuran Berat Badan

Pengukuran berat badan dapat menggunakan timbangan digital atau *beam balance* yang diletakkan pada permukaan datar dan keras. Sebelum pengukuran, kosongkan kandung kemih dan belum mengonsumsi makanan apapun. Posisi jarum timbangan diposisikan pada angka 0, sebelum dilakukan penimbangan. Geser anak timbangan hingga seimbang bila menggunakan *beam balance*. Subyek sebaiknya menggunakan pakaian biasanya dan tanpa alas kaki atau kaus kaki. Selanjutnya, subyek berdiri tegak di tengah-tengah timbangan tanpa bantuan. Lakukan pembacaan dalam kilogram dengan ketelitian 1 angka dibelakang koma, kemudian dicatat.²⁷

B.3.2. Pengukuran Tinggi Badan

Alat ukur tinggi badan dapat menggunakan *Microtoise*. Tinggi badan dapat diukur dengan cara berdiri tegak lurus dan dengan cara mengukur tinggi lutut. Pengukuran dengan cara berdiri tegak dengan menggantungkan *microtoise* setinggi 2 meter dari lantai pada dinding yang datar dengan angka 0 tepat di lantai. Sebaiknya subyek menggunakan pakaian yang ringan

dan tanpa alas kaki atau kaus kaki. Subyek berdiri tegak, kaki merapat, dengan posisi kepala lurus kedepan, dan tulang belikat, pinggul dan bahu menempel di dinding serta kedua lengan tergantung disamping badan. Kemudian turunkan bagian *microtoise* yang dapat bergerak dengan hati-hati ke atas kepala hingga menekan rambut. Lakukan pengukuran saat inspirasi maksimal kemudian dicatat.²⁷

Bila subyek tidak dapat berdiri tegak, maka pengukuran tinggi badan dapat dilakukan dengan cara mengukur tinggi lutut. Pada pengukuran tinggi lutut, subyek dapat dalam keadaan duduk maupun terlentang dengan membentuk sudut 90⁰ antara tulang tibia dan tulang paha. Letakkan alat antara tumit sampai dengan bagian proksimal dari tulang paha. Tinggi badan kemudian dihitung dengan rumus berikut:

$$\begin{aligned} \text{Pria} &= 64,19 - (0,04 \times \text{usia}) + (2,02 \times \text{TL}) \\ \text{Wanita} &= 84,88 - (0,24 \times \text{usia}) + (1,83 \times \text{TL}) \end{aligned}$$

Gambar 2.3 Rumus Tinggi Badan Berdasarkan Tinggi Lutut²⁹

Selain menggunakan rumus, pengukuran tinggi badan dapat dilakukan dengan mengkonversikan ke dalam nomogram untuk usia lebih dari 59 tahun.²⁹

B.3.3. Indeks Massa Tubuh

Indeks Massa Tubuh merupakan indikator yang paling sering digunakan dan praktis untuk menentukan berat badan lebih atau obesitas pada orang dewasa. Indeks Massa Tubuh juga digunakan sebagai pengganti untuk mengukur lemak tubuh.³⁰

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

Gambar 2.4 Rumus Indeks Massa Tubuh²⁷

Tabel 2.4 Risiko morbiditas yang berhubungan dengan IMT dan lingkaran perut pada orang dewasa Asia²⁷

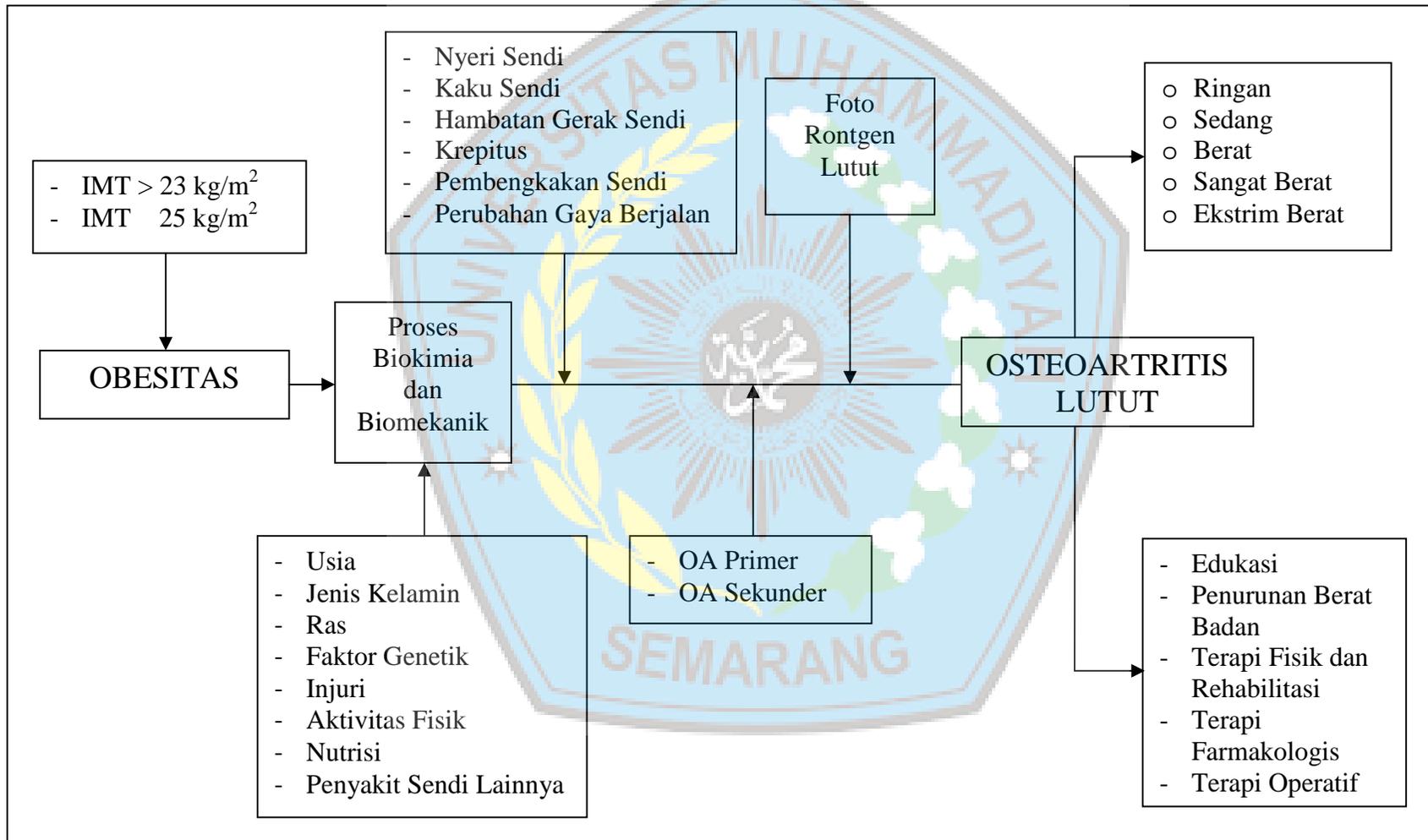
Klasifikasi	IMT (kg/m ²)	Risiko Ko-Morbiditas	
		Lingkar Perut	
		< 90 cm (laki-laki) < 80 cm (perempuan)	90 cm (laki-laki) 80 cm (perempuan)
Underweight	<18,5	rendah (tapi risiko klinis lain meningkat)	Rata-rata
Normal	18,5-22,9	Rata-rata	Meningkat
Overweight	23		
- Berisiko	23 – 24,9	Meningkat	Sedang
- Obes I	25 – 29,9	Sedang	Berat
- Obes II	30	Berat	Sangat berat

Indeks Massa Tubuh (IMT) tidak dapat digunakan pada seseorang dengan peningkatan massa otot, seperti pemain sepakbola, atlet angkat besi dan lainnya yang menggunakan angkut beban sebagai bagian dari program olahraganya.²⁷

C. Hubungan Antara Obesitas Dengan Kejadian Osteoarthritis Lutut

Seiring dengan bertambahnya usia, seseorang dapat meningkatkan risiko terjadinya osteoarthritis lutut. Maquet menjelaskan bahwa pada keadaan normal gaya berat badan akan melalui medial sendi lutut dan akan diimbangi oleh otot-otot paha bagian lateral sehingga resultannya akan jatuh pada bagian sentral sendi lutut. Sebaliknya, pada keadaan obesitas resultan tersebut akan bergeser ke medial sehingga beban yang diterima sendi lutut akan tidak seimbang.² Hal ini dapat menyebabkan ausnya tulang rawan karena bergesernya titik tumpu badan. Oleh karena itu kelebihan berat badan pada umur 36- 37 tahun membuat satu faktor risiko bagi osteoarthritis lutut pada usia lanjut.^{11,14}

D. Kerangka Teori



A. Kerangka Konsep



B. Hipotesis Penelitian

Terdapat hubungan antara obesitas dengan kejadian osteoarthritis lutut.

