

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Knee Osteoarthritis*

1. Definisi

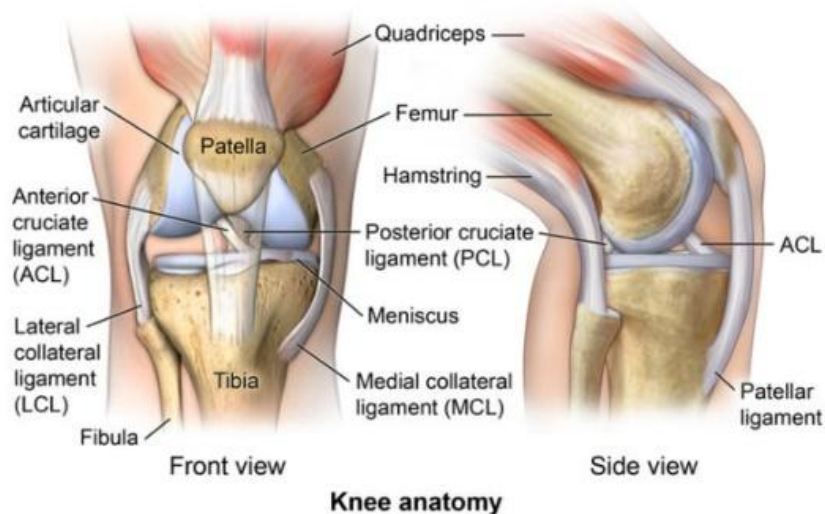
Knee Osteoarthritis (KOA) merupakan penyakit sendi degeneratif yang bersifat kronis dan progresif lambat, ditandai oleh perubahan patologis pada seluruh struktur sendi. Kondisi ini melibatkan penipisan tulang rawan (kartilago) hialin, peningkatan ketebalan dan sklerosis pada lempeng subkondral, serta pembentukan osteofit di tepi sendi. Selain itu, terjadi peregangan pada kapsul sendi, peradangan jaringan sinovial, serta kelemahan otot-otot penunjang sendi. Kombinasi perubahan struktural ini menyebabkan gangguan fungsi sendi lutut secara bertahap (Swandari *et al.*, 2024).

2. Anatomi

Sendi lutut merupakan struktur kompleks yang terdiri dari *os femur*, *os tibia*, *os fibula*, dan *os patella*, serta membentuk tiga persendian utama, yaitu *articulatio tibiofemoralis*, *articulatio patellofemoralis*, dan *articulatio tibiofibularis superior*. Gerakan fleksi pada sendi lutut didukung oleh kelompok otot hamstring yang meliputi *biceps femoris*, *semimembranosus*, dan *semitendinosus*, sedangkan gerakan ekstensi dilakukan oleh kelompok otot quadriceps, yaitu *rectus femoris*, *vastus lateralis*, *vastus medialis*, dan *vastus intermedius*. Stabilitas sendi lutut diperkuat oleh sejumlah ligamen, antara lain *ligamentum cruciatum*, *ligamentum collaterale mediale*, *ligamentum transversum genu*, dan *ligamentum popliteum obliquum*. Persarafan utama

202210490311069
Ica Ninggar Arnanda
Program Studi Fisioterapi

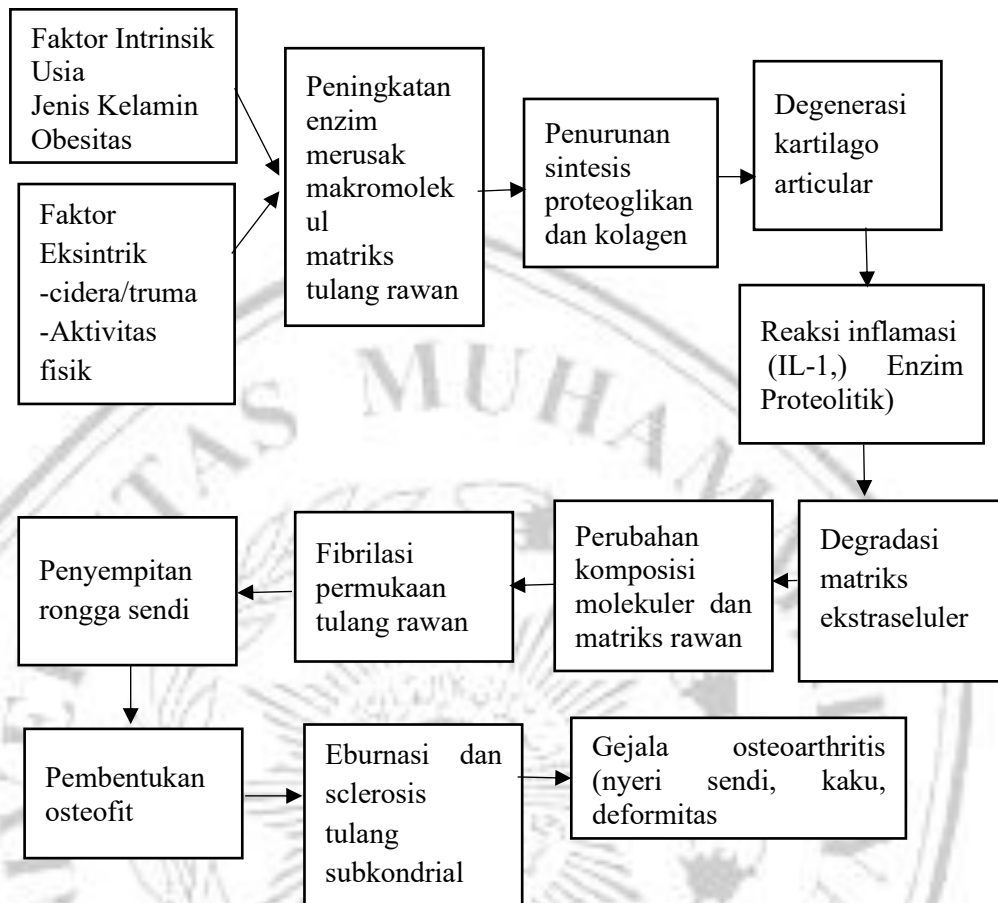
sendi lutut berasal dari *nervus ischiadicus* dan *nervus obturatorius*. Secara arthrokinematik, sendi lutut memungkinkan gerakan fleksi dan ekstensi, di mana femur melakukan gerakan roll ke arah ventral dan tibia ke arah dorsal saat fleksi, serta sebaliknya saat ekstensi. Selain itu, sendi lutut juga memungkinkan gerakan rotasi berupa eksorotasi dan endorotasi, terutama ketika lutut berada pada posisi fleksi maksimal. Secara osteokinematik, sendi tibiofemoralis memiliki rentang gerak fleksi sebesar 0° – 160° , hiperekstensi 0° – 10° , eksorotasi 0° – 45° , dan endorotasi 0° – 15° . Selama gerakan fleksi, patella bergerak ke arah proksimal dan lateral pada sudut 90° , sedangkan meniskus bergeser ke arah dorsal saat fleksi dan ke arah ventral saat ekstensi (Swandari *et al.*, 2024).



Gambar 2.1 Anatomi Knee
(Swandari *et al.*, 2024)

3. Patofisiologi

Patofisiologi KOA berkembang dari faktor risiko seperti usia lanjut, jenis kelamin, obesitas, serta cedera dan aktivitas fisik berlebihan, yang memicu perubahan pada kondrosit. Sehingga meningkatkan produksi enzim perusak seperti MMP dan ADAMTS, yang dapat merusak matriks tulang rawan dengan menghancurkan proteoglikan dan kolagen, kemudian melemahkan struktur dan fungsi kartilago. Degenerasi ini memicu inflamasi melalui mediator seperti IL-1, mempercepat degradasi matriks ekstraseluler dan mengurangi elastisitas serta ketahanan tulang rawan terhadap beban. Akibatnya, permukaan kartilago mengalami fibrilasi hingga penipisan progresif yang menyempitkan rongga sendi. Tubuh merespons dengan pembentukan osteofit untuk menyeimbangkan ketidakstabilan, sehingga dapat meningkatkan gesekan tulang yang menyebabkan eburnasi serta sklerosis pada tulang subkondral, dengan ditandai kerusakan struktural yang parah (Sembiring, 2018).



Bagan 2.1 Patofisiologi *Knee Osteoarthritis*
(Sembiring, 2018)

4. Gejala

a. Nyeri

Nyeri pada KOA biasanya meningkat saat aktivitas dan mereda saat istirahat. Seiring perkembangan penyakit, nyeri dapat memburuk hingga menimbulkan kontraktur dan keterbatasan gerak. Penyebab nyeri meliputi sinovitis, efusi sendi, edema sumsum tulang, serta pembentukan osteofit yang menstimulasi saraf di area sendi.

b. Kekauan

Kekakuan sendi pada *osteoarthritis* biasanya muncul setelah periode imobilisasi, seperti setelah bangun tidur atau duduk dalam waktu lama (Winangun, 2019).

c. Keterbatasan

Gangguan ini umumnya semakin parah secara bertahap seiring dengan meningkatnya rasa nyeri. Keterbatasan gerakan pada sendi disebabkan oleh adanya fibrosis pada kapsul, osteofit, atau ketidakrataan pada permukaan sendi (Winangun, 2019).

d. Krepitus

Salah satu gejala yang sering ditemukan pada pasien KOA dan ditandai dengan sensasi gesekan atau bunyi saat pergerakan sendi (Winangun, 2019).

e. Pembengkakan Sendi

Pembengkakan sendi pada KOA dapat disebabkan oleh efusi atau pertumbuhan osteofit yang mengakibatkan perubahan bentuk permukaan sendi (Winangun, 2019).

5. Klasifikasi

KOA terbagi menjadi dua jenis, yaitu primer dan sekunder. KOA primer bersifat idiopatik tanpa penyebab jelas dan umumnya berkaitan dengan proses penuaan, sedangkan KOA sekunder muncul akibat faktor lain seperti trauma, kelainan kongenital, atau gangguan pada tulang dan sendi (Winangun, 2019).

a. KOA Primer

KOA ditandai oleh peningkatan volume air dalam kartilago disertai degenerasi struktur proteinnya, yang menyebabkan pengelupasan kartilago dan penurunan fungsi sendi. Seiring bertambahnya usia, bantalan kartilago dapat hilang sepenuhnya, sehingga terjadi gesekan langsung antar tulang. Penggunaan sendi secara berulang dalam aktivitas sehari-hari dapat memicu iritasi dan peradangan, menyebabkan nyeri, pembengkakan, serta penurunan mobilitas sendi. Inflamasi kronis pada kartilago juga dapat merangsang pembentukan osteofit di sekitar sendi (Siwi, 2024).

b. KOA Sekunder

KOA sekunder terjadi akibat adanya kelainan endokrin, inflamasi, metabolik, gangguan pertumbuhan, atau imobilisasi yang berkepanjangan. Kondisi ini memiliki faktor risiko seperti obesitas serta riwayat operasi atau cedera berulang pada struktur sendi. Faktor-faktor tersebut dapat mempercepat proses degeneratif pada tulang rawan dan jaringan penunjang sendi, sehingga menurunkan fungsi dan stabilitas lutut (Siwi, 2024).

F. Risiko Jatuh

1. Definisi Jatuh

Jatuh merupakan peristiwa tidak disengaja ketika seseorang berpindah ke permukaan yang lebih rendah, seperti lantai atau tanah, dengan atau tanpa cedera. Kejadian ini menekankan pentingnya upaya pencegahan untuk menjaga keselamatan pasien dan menghindari komplikasi yang dapat terjadi akibat jatuh (Mutrika & Hutahaean, 2022).

2. Etiologi

Gangguan keseimbangan memiliki hubungan yang sangat kuat dengan risiko jatuh, terutama pada lansia, di mana penurunan massa otot dan tulang, serta penurunan fungsi sistem sensoris seperti visual dan vestibular, menyebabkan keseimbangan tubuh menurun. Penurunan ini membuat lansia lebih rentan terhadap jatuh, yang dapat berakibat serius, termasuk cedera, fraktur, atau bahkan kematian. Selain faktor keseimbangan, terdapat berbagai faktor lain yang turut berkontribusi terhadap risiko jatuh, seperti usia lanjut yang sering kali disertai dengan kelemahan otot, nyeri sendi, dan gangguan mobilitas yang menghambat kemampuan mereka untuk bergerak. Disamping itu, lantai licin, tidak rata, dan lingkungan rumah yang berbahaya dapat mengakibatkan jatuh (Retnaningsih & Eviwindha, 2023).

3. Faktor Risiko Jatuh

a. Intrinsik

Faktor intrinsik yang berkontribusi terhadap risiko jatuh antara lain gangguan sistem muskuloskeletal, gangguan keseimbangan, dan pola langkah yang pendek. Gangguan pada sistem muskuloskeletal, seperti kelemahan otot ekstremitas bawah, kekakuan sendi, dan perubahan pola gaya berjalan, dapat menyebabkan instabilitas postural dan menurunkan kemampuan lokomosi. Selain itu, gangguan gerak akibat disfungsi neurologis juga dapat meningkatkan risiko jatuh. Gangguan ini ditandai oleh disfungsi gerakan volunter yang dapat berupa peningkatan (hiperaktivitas) atau penurunan (hipoaktivitas) respons motorik, yang tidak

disebabkan oleh kelemahan otot, melainkan akibat gangguan pada mekanisme pengaturan motorik di sistem saraf pusat. Keseimbangan tubuh dipertahankan melalui integrasi input sensorik dari sistem somatosensorik, vestibular, dan visual (Scalzo *et al.*, 2020).

Gangguan pada salah satu atau lebih dari sistem ini dapat menyebabkan penurunan kontrol postural. Penurunan fungsi sensorik, seperti proprioseptif dari pergelangan kaki dan kaki, input visual, serta sistem vestibular, terutama pada usia lanjut, berkontribusi terhadap gangguan keseimbangan. Disfungsi sistem *vestibulocochlear* dapat mengakibatkan aktivasi otot agonis yang tidak tepat, lambatnya respons terhadap gangguan, serta peningkatan *postural sway* sebagai kompensasi untuk mempertahankan keseimbangan. Selain itu, penurunan sensasi posisi kaki dan sensitivitas mekanoreseptor di area jari kaki dan tumit juga dapat memengaruhi akurasi gerakan korektif, terutama saat menghadapi permukaan yang tidak stabil. Penggunaan alas kaki yang tidak sesuai dapat memperburuk kondisi ini. Akumulasi faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan gangguan keseimbangan yang signifikan dan meningkatkan risiko jatuh, terutama pada individu usia lanjut yang mengalami degenerasi sistem sensorik dan *neuromuscular* (Jepsen *et al.*, 2022).

b. Eksintrik

Faktor ekstrinsik yang berkontribusi terhadap risiko jatuh pada lansia mencakup berbagai kondisi fisiologis dan patologis individu. Usia lanjut merupakan faktor utama yang berkaitan dengan penurunan fungsi

202210490311069
Ica Ninggar Arnanda
Program Studi Fisioterapi

muskuloskeletal, termasuk kekuatan otot, keseimbangan, dan koordinasi, yang secara signifikan memengaruhi stabilitas postural. Gangguan neurologis seperti penyakit Parkinson dan stroke, serta kondisi metabolik seperti diabetes, dapat mengganggu kontrol motorik dan proprioseptif, sehingga meningkatkan risiko jatuh (Sitorus, 2020). Penurunan fungsi visual juga berperan dalam menurunnya kemampuan individu mengenali rintangan di lingkungan sekitarnya. Disfungsi sistem vestibular dan gangguan keseimbangan lainnya dapat mengurangi kapasitas tubuh dalam mempertahankan posisi tegak secara dinamis. Penggunaan obat-obatan yang memengaruhi sistem saraf pusat, seperti sedatif atau antihipertensi, sering dikaitkan dengan efek samping berupa pusing atau kebingungan, yang memperbesar kemungkinan jatuh (Hidayat *et al.*, 2020).

Riwayat jatuh sebelumnya menjadi indikator penting, karena dapat menimbulkan ketakutan yang berdampak pada perubahan pola berjalan dan penurunan kepercayaan diri. Selain itu, kelemahan otot, keterbatasan sendi, gangguan kognitif, dan kondisi psikologis seperti depresi, turut memengaruhi kemampuan individu dalam menjaga fokus, membuat keputusan gerak, dan merespons gangguan lingkungan secara tepat (Adnyaswari *et al.*, 2025)