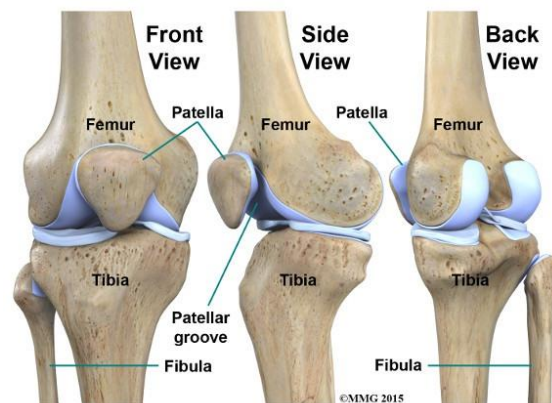


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Sendi lutut merupakan sendi terbesar dari sendi tubuh lainnya. Sendi ini terletak di antara sendi ankle dan sendi hip yang berperan sebagai stabilisator dan penggerak. Sendi lutut merupakan sendi sinovium yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut: a. Permukaan artikular dilapisi tulang rawan hyalin, b. Mempunyai kapsul sendi, c. Mempunyai membran sinovium yang memproduksi cairan sinovium, d. Intra-artikular di beberapa sendi terdapat meniscus yang berfungsi sebagai peredam kejut, e. Persyarafan umumnya dari saraf yang memasok otot-otot yang bekerja pada sendi, f. Akhir saraf atau *nerves ending mechanoreceptors* terdapat pada kapsul dan ligamen, *propioceptor* sebagai sensasi posisi dan gerak, serta *nociceptor* sebagai sensasi sakit, ada pula ujung saraf simpatik saraf otonom.

Sendi lutut terdiri atas sendi tibiofemoral, sendi patelofemoral dan sendi proksimal tibiofemoral. Sendi-sendi tersebut dibentuk oleh beberapa tulang seperti femur, tibia, patela dan fibula. Pada ujung distal tulang femur terdiri atas dua kondilus besar, yakni kondilus medialis dan kondilus lateralis. Lekukan interkondilus memisahkan bagian posterior dari kondilus medialis dan lateralis, serta pada bagian anterior terdapat alur patella sebagai tempat patella meluncur. Kedua kondilus tersebut memiliki perbedaan panjang. Tampak depan, kondilus medial jauh lebih panjang daripada kondilus lateral, sehingga ketika berdiri dengan permukaan kondilus femur dan tibia akan terbentuk sudut valgus sekitar 10°.



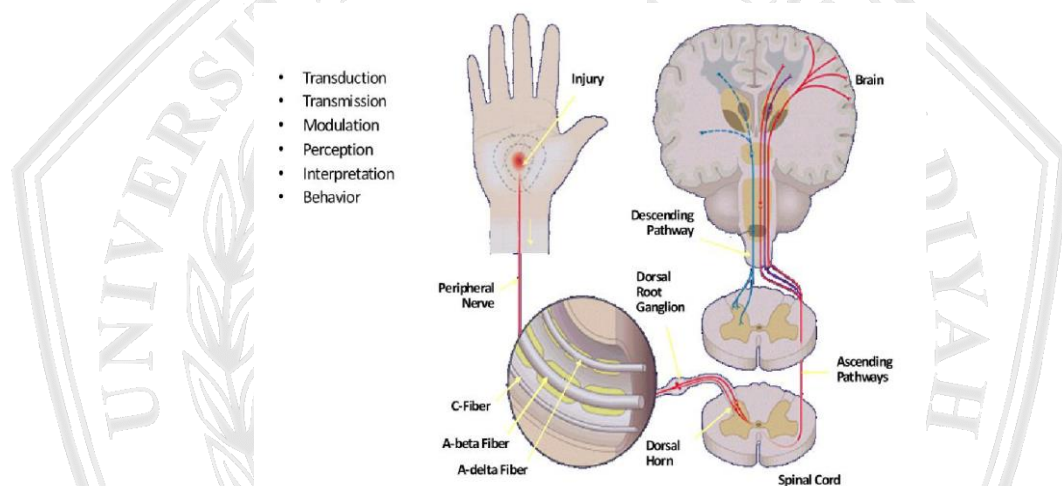
Gambar 1. Anatomi Lutut
Sumber: www.advantagephysiotherapy.com

A. Nyeri

Nyeri adalah pengalaman sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan akibat kerusakan jaringan, baik aktual maupun potensial atau yang digambarkan dalam bentuk kerusakan tersebut. Nyeri adalah suatu pengalaman sensorik yang multidimensional. Fenomena ini dapat berbeda dalam intensitas (ringan, sedang, berat), kualitas (tumpul, seperti terbakar, tajam), durasi (transien, intermitten, persisten), dan penyebaran (superfisial atau dalam, terlokalisir atau difus) (Bahrudin, 2018).

Tahapan nyeri pada osteoarthritis diawali dengan nyeri gerak, kemudian menjadi konstan dari waktu ke waktu dan diselingi dengan nyeri yang intens serta intermitten (Neogi, 2013). Antara stimulus cedera jaringan dan pengalaman subjektif nyeri terdapat empat proses tersendiri: transduksi, transmisi, modulasi dan persepsi (buku saku). Nyeri pada osteoarthritis berasal dari terstimulasinya nosiseptor sendi karena ada rangsang mekanik, kimia termasuk senyawa bradikinin, prostaglandin dan histamine sebagai pemicu inflamasi, kemudian potensial aksi tersebut ditransmisikan melalui serabut syaraf C dan A-beta serta serabut afferent,

diteruskan ke medulla spinalis, thalamus, korteks, kemudian otak merespon sinyal tersebut dengan adanya hipersensitifitas nosiseptor sendi maka terjadilah nyeri. Rasa inilah yang diduga memiliki efek negative pada suasana hati, berkurangnya rasa ingin berpartisipasi dalam kegiatan sosial, rekreasi bahkan ketika beristirahat. Ketika rasa tersebut tidak segera mendapatkan penanganan kemudian pasien semakin membatasi aktivitasnya karena nyeri, masalah yang timbul akan semakin kompleks (O'Neill & Felson, 2018).



Sampai saat ini dikenal berbagai teori yang mencoba menjelaskan bagaimana nyeri dapat timbul, namun teori gerbang kontrol (*Gate Control Theory*) dianggap paling relevan. *Gate control theory* merupakan model modulasi nyeri paling populer. Tahun 1959 Milzack dan Wall menjelaskan teori gerbang kontrol nyeri, yang menyatakan terdapat semacam pintu gerbang yang dapat memfasilitasi transmisi sinyal nyeri. Teori ini menyatakan eksistensi dari kemampuan endogen untuk mengurangi dan meningkatkan derajat perasaan nyeri melalui modulasi impuls yang masuk pada kornu dorsalis melalui “gate” (gerbang). Berdasarkan sinyal dari

sistem asenden dan desenden maka input akan ditimbang. Integrasi semua input dari neuron sensorik, yaitu pada level medulla spinalis yang sesuai, dan ketentuan apakah *gate* akan menutup atau membuka, akan meningkatkan atau mengurangi intensitas nyeri asenden.

B. Aktivitas Fungsional

Kemampuan fungsional didefinisikan sebagai kemampuan seseorang untuk melakukan tugas-tugas tertentu yang berkaitan dengan aktivitas sehari-hari. Aktivitas fungsional merupakan setiap gerakan tubuh, dihasilkan oleh otot rangka yang memerlukan pengeluaran energi dimana kapasitas fisik yang dimiliki guna memenuhi kewajiban hidupnya, yang berintegrasi/ berinteraksi dengan lingkungan dimana ia berada (Mentari, 2018). Pada penderita osteoarthritis lutut cenderung membatasi gerakan kaki untuk menghindari rasa sakit dan ketidaknyamanan yang dirasakan. Namun hal ini cenderung memperburuk keadaan seperti terjadinya gejala berupa pengecilan otot atau atrofi otot-otot di sekitar lutut (Kinandana et al., 2016).

Mekanisme penurunan aktivitas fungsional pada osteoarthritis lutut adalah periode tidak aktif yang berkepanjangan karena nyeri sendi menyebabkan atrofi otot dan mengurangi kekuatan otot. Kelemahan otot tungkai adalah salah satu penyakit paling awal dan paling umum yang terjadi pada osteoarthritis lutut (Juhl et al., 2014).

Pada kondisi pasien dengan osteoarthritis lutut akan terdapat kesulitan dalam melakukan aktivitas, terutama saat naik-turun tangga, duduk keberdiri, keluar-masuk kendaraan dan berjalan dengan jarak lebih

dari 15 meter dan akhirnya memiliki keterbatasan aktivitas fungsional. Dengan adanya keterbatasan gerak, maka hal ini dapat dilakukan dengan cara diukur dengan menggunakan WOMAC index. Alat ukur WOMAC merupakan indikator guna menilai kondisi kemampuan pasien dengan osteoarthritis lutut. Validitas WOMAC berkisar antara 0,79-0,94 sedangkan reliabilitasnya antara 0,80-0,98 untuk osteoarthritis lutut. Oleh karena itu WOMAC dapat digunakan dalam alat ukur penelitian (Choudhary & Kishor, 2013). Dalam indeks WOMAC ada 24 kuesioner dalam pengukuran ini, yaitu tingkat keparahan nyeri (pain), tingkat keparahan kekakuan (stiffness), dan tingkat kesulitan dalam melakukan aktivitas fungsional sehari-hari (physical function) yang akan dievaluasi dengan WOMAC dengan memeriksa pasien yang diberkurikan lembar kuesioner yang berisi pertanyaan untuk mengukur nyeri saat melakukan aktivitas (ada 5 pertanyaan) diantaranya yaitu: berjalan, naik tangga, pada malam hari, saat istirahat dan menumpu berat badan. Kekakuan sendi (ada 2 pertanyaan) yaitu: kekakuan pada pagi hari, kekakuan terjadi sepanjang hari. Dan kemampuan fungsional (ada 17 soal) diantaranya yaitu: kesulitan naik tangga, kesulitan bangkit dari duduk, kesulitan duduk di lantai, kesulitan berjalan pada permukaan datar, kesulitan masuk-keluar kamar mandi, kesulitan berbelanja, kesulitan memakai kaos kaki, kesulitan berbaring di tempat tidur, kesulitan melepas kaos kaki, kesulitan bangun dari tempat tidur, kesulitan keluar-masuk kamar mandi, kesulitan keluar/masuk toilet, kesulitan duduk, kesulitan melakukan pekerjaan yang berat, kesulitan melakukan pekerjaan.

C. Osteoarthritis

1. Definisi Osteoarthritis

Osteoarthritis adalah penyakit sendi degeneratif yang melibatkan kartilago dan banyak jaringan disekitarnya. Selain kerusakan dan hilangnya kartilago artikular, terjadi perubahan tulang subartikular, pembentukan osteofit, kelemahan ligament, melemahnya otot dan dalam beberapa kasus terjadi peradangan. Perubahan ini mungkin terjadi akibat ketidakseimbangan antara kerusakan dan perbaikan jaringan sendi (Dulay et al., 2015).

Osteoarthritis lutut dibagi menjadi primer (idiopatik atau non-traumatik) dan sekunder (trauma atau ketidakselarasan mekanik) bergantung pada penyebabnya. Osteoarthritis primer diakibatkan degenerasi tulang rawan artikular tanpa diketahui penyebabnya. Sedangkan osteoarthritis sekunder adalah akibat degenerasi tulang rawan artikular karena sebab yang diketahui (Mora et al., 2018).

2. Tanda dan gejala

Gejala klinis yang umum termasuk nyeri lutut yang timbul secara bertahap dan lebih buruk ketika beraktivitas, kekakuan dan pembengkakan lutut, krepitasi, nyeri setelah duduk lama atau istirahat, dan nyeri yang memburuk dari waktu ke waktu. Perawatan untuk osteoarthritis lutut dimulai dengan metode konservatif dan berlanjut ke pilihan perawatan bedah ketika pengobatan konservatif gagal. Sementara obat-obatan hanya dapat membantu memperlambat

perkembangan rheumatoid arthritis dan kondisi peradangan lainnya (Lundgren-Nilsson et al., 2018).

Nyeri lutut dapat berkembang perlahan dan memburuk seiring berjalannya waktu (paling umum), atau nyeri dapat terjadi secara tiba-tiba. Nyeri dan kaku di pagi hari, setelah duduk, atau setelah istirahat lama adalah yang paling umum terjadi. Seiring waktu, gejala nyeri bisa lebih sering terjadi, termasuk saat istirahat atau malam hari. Biasanya muncul saat aktivitas berat (Lespasio et al., 2017).

Bengkak sendi dapat terjadi secara *intermitten* (menandakan adanya efusi sendi) ataupun kontinyu (dengan penebalan kapsuler atau osteofit besar). Deformitas dapat berasal dari kontraktur kapsular atau instabilitas sendi, tapi selalu ingat bahwa deformitas dapat terjadi sebelum osteoarthritis dan sekaligus dapat menjadi faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya osteoarthritis. Penurunan fungsi sendi seringkali merupakan gejala yang menyebabkan distress pada pasien. Kaki menjadi pincang, kesulitan dalam naik tangga, ketidakmampuan berjalan jauh atau keterbatasan untuk melakukan aktivitas sehari-hari dapat menjadi alasan pasien untuk mencari alasan medis (Zaki, 2013).

3. Faktor Risiko

Faktor risiko yang menyebabkan terjadinya osteoarthritis yaitu faktor sistemik dan faktor lokal. Faktor sistemik dari osteoarthritis adalah:

a. Usia

Usia merupakan faktor paling kuat. Mekanismenya masih belum jelas, namun sangat berkaitan dengan proses biologis sendi; proses penuaan akan menurunkan jumlah kondrosit di kartilago sendi dan akan berkorelasi langsung dengan derajat kerusakan kartilago (Musumeci et al., 2015).

b. Jenis kelamin

Prevalensi pada wanita lebih besar daripada pria; tingkat keparahan osteoarthritis juga lebih besar pada wanita. Penelitian menunjukkan bahwa hormon berperan dalam mekanisme terjadinya osteoarthritis (Musumeci et al., 2015). Adanya dugaan bahwa hormon ovarium memainkan peran protektif terhadap kesehatan sendi. Kondrosit artikular memiliki reseptor estrogen fungsional dan estrogen dapat meningkatkan sintesis proteoglikan (Swastini et al., 2022).

c. Genetik

Faktor genetik menyumbang penyebab 60 % osteoarthritis lutut dan pinggul serta 40% osteoarthritis lutut. Banyak gen yang dapat berperan dalam timbulnya penyakit. Sebuah penelitian menemukan kemungkinan peran gen yang mengkode komponen matriks ekstraseluler struktural (seperti DVWA) dan molekul yang terlibat dalam prostaglandin (seperti DQB1 dan BTNL2) terhadap osteoarthritis (Swastini et al., 2022). Beberapa individu memiliki kelainan genetik dengan kerusakan tulang rawan sendi yang lebih progresif dibandingkan individu lainnya.

d. Diet

Beberapa faktor makanan diduga meningkatkan perkembangan osteoarthritis termasuk rendahnya tingkat vitamin D, C dan K. Suplementasi vitamin D selama enam bulan dapat mengurangi kerusakan protein oksidatif, mengurangi rasa sakit, meningkatkan kualitas hidup dan meningkatkan kekuatan cengkaman dan kinerja fisik pada pasien dengan osteoarthritis (Manoy et al., 2017).

Faktor lokal dari osteoarthritis adalah:

a) Obesitas

Obesitas adalah dimana kondisi tubuh dalam keadaan gizi lebih dari zat-zat makronutrien (karbohidrat, protein dan lemak). Obesitas meningkatkan risiko osteoarthritis dengan beberapa mekanisme, diantaranya meningkatkan beban sendi terutama pada *weight bearing joint*, mengubah faktor perilaku seperti menurunnya aktivitas fisik yang akhirnya menghilangkan kemampuan dan kekuatan protektif otot sekitar sendi. Pada pasien obesitas, jaringan lemak dapat juga ditemukan di belakang patella di area sendi lutut, biasa disebut *infrapatellar fat pad*, jaringan lemak ini dapat menghasilkan adipokin, yaitu sitokin yang dihasilkan sel lemak. Adipokin ini dapat mensekresikan faktor-faktor proinflamasi.

b) Trauma

Pasien dengan OA karena trauma sendi biasanya memiliki kerusakan yang jelas pada struktur sendi artikular. Telah dibuktikan bahwa fraktur artikular dikaitkan dengan hilangnya viabilitas kondrosit dan peningkatan kadar biomarker sistemik. Selain itu, peningkatan keparahan trauma intraartikular dikaitkan dengan peningkatan trauma sendi akut di berbagai jaringan sendi, termasuk sinovial dan tulang. Setelah trauma sendi, gejala akut termasuk pembengkakan pada area sendi yang terkena karena pecahnya pembuluh darah yang berdekatan dengan sendi akan menyebabkan perdarahan di ruang interstisial sehingga terjadi pembentukan hematoma. Setelah cedera awal yang akan terjadi adalah kematian kondrosit. Selain itu, enzim-enzim tertentu yang dilepaskan menyebabkan reaksi inflamasi pada daerah yang terkena dan penimbunan cairan yang keluar dari pembuluh darah, yang mengakibatkan peningkatan volume sendi lutut dan edema. Oleh karena itu, cedera sendi akibat benturan akut memulai rangkaian peristiwa biologis yang menyebabkan degenerasi sendi progresif dan dapat mengarah pada perkembangan osteoarthritis (Jiménez et al., 2018).

c) Riwayat pekerjaan

Aktivitas pekerjaan yang memberikan beban pada sendi terutama berjongkok dan berlutut hampir sepanjang hari serta

mengangkat beban berat secara teratur berperan dalam terjadinya osteoarthritis lutut serta semakin memperparah gejala osteoarthritis (Swastini et al., 2022). Orang yang bekerja lebih beresiko mengalami nyeri akibat osteoarthritis. Terdapat hubungan signifikan antara pekerjaan dengan kekuatan lutut dan kejadian osteoarthritis (Risqi et al., 2021)

4. Klasifikasi Osteoarthritis

Sistem penilaian radiografi yang paling sering digunakan dijelaskan Kellgren dan Lawrence. Sistem ini menilai tingkat keparahan penyakit dari 0 hingga 4 berdasarkan munculnya osteofit, hilangnya celah sendi, sklerosis dan kista (Palazzo et al., 2016).

Tabel 2. 1 Klasifikasi Osteoarthritis

DERAJAT	KLASIFIKASI	GAMBARAN RADIOGRAFIS
0	Normal	Tidak ada gambaran radiografis yang abnormal
1	Meragukan	Tampak osteofit kecil
2	Minimal	Tampak osteofit, celah sendi normal
3	Sedang	Osteofit terlihat jelas, penyempitan celah sendi
4	Berat	Penyempitan celah sendi berat dan adanya sklerosis

(Kellgren and Lawrence, 1956)

Pemeriksaan fisik bertujuan untuk mengetahui keadaan fisik pasien. Pemeriksaan ini terdiri dari *vital sign*, palpasi, pemeriksaan gerak dasar dan pemeriksaan spesifik. Pemeriksaan spesifik meliputi: *Fluctuation Test*, yakni suatu bentuk pemeriksaan khusus pada sendi lutut yang bertujuan untuk mengetahui cairan dalam lutut dengan cara ibu jari dan jari telunjuk dari satu tangan diletakkan disebelah kiri dan

disebelah kanan patella. Sesekali proses suprapetellaris dikosongkan memakai tangan lain, maka ibu jari dan jari telunjuk seolah-olah terdorong oleh perpindahan cairan itu. Bila ada cairan dalam lutut yang melebihi normal maka tes tersebut akan positif



Gambar 3. *Fluctuation Test*
Sumber: <https://www.muculoskeletalkey.com>

Ballotement test adalah suatu bentuk pemeriksaan khusus pada sendi lutut yang bertujuan untuk mengetahui cairan pada sendi lutut dengan cara resesus patellaris dikosongkan dengan menekan menggunakan satu tangan, sementara jari-jari tangan lainnya menekan patella kebawah. Bila banyak cairan dalam lutut maka patella akan terangkat dan memungkinkan sedikit ada cairan.



Gambar 4. *Ballotement Test*
Sumber: <https://www.fizioterapeut.hr>

Tes *mc murray* merupakan pemeriksaan yang digunakan untuk mendeteksi robekan di segmen meniskus bagian belakang. yang

bertujuan untuk mengetahui kelainan pada meniscus medialis & meniscus lateral dengan cara menempatkan lutut melebihi 90° dari fleksi dan kemudian memutar tibia di atas tulang femur menjadi rotasi internal secara penuh untuk menguji meniscus bagian lateral, atau rotasi eksternal penuh untuk memeriksa meniscus medial. Manuver sama dilakukan dalam tingkatan yang bertahap untuk meningkatkan derajat fleksi lutut dapat memuat lebih banyak segmen meniscus posterior. Selama pemeriksaan, garis persendian bagian lateral maupun medial di palpasi. Hasil dianggap positif apabila terdapat suara klik. Suara klik kadang bisa didengar dan kadang hanya bisa dirasakan



Gambar 5. *Test Mc Murray*

Sumber: <https://www.lecturio.com>

Tes varus dan valgus merupakan gerakan ke sisi luar/samping (lateral), sedangkan varus adalah gerakan ke sisi dalam/tengah (medial), yang bertujuan untuk mengetahui kelainan pada lig. Collateral lateral dan collateral medial dengan cara fleksi knee, kemudian terapis memegang sisi lateral sendi lutut untuk mengidentifikasi ligamen MCL, dan memegang sisi medial sendi lutut untuk mengidentifikasi ligamen LCL, kemudian terapis meregangkan persendian lutut ke arah lateral untuk mengecek ligamen MCL, dan meregangkan ke arah medial untuk mengecek ligamen LCL,

kemudian setelah itu terapis meraba garis sendi untuk menentukan jumlah nilai pembukaan sendi.



Gambar 6. Tes Valgus dan Varus
Sumber: <https://www.osmosis.org>