

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Osteoarthritis**

##### 1. Definisi

*Osteoarthritis* merupakan suatu kelainan degenerasi sendi yang terjadi pada *cartilage* (tulang rawan) yang ditandai dengan timbulnya nyeri saat terjadi penekanan pada sendi yang terkena. Faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya *osteoarthritis* yaitu genetika, usia lanjut, jenis kelamin perempuan, dan obesitas (Zhang *et al*, 2016).

##### 2. Anatomi

###### a. Struktur kartilago

Pada kondisi *Osteoarthritis* kartilago yang berada disekitar persendian mengalami kerusakan. Hal ini bisa diakibatkan karena adanya gangguan genetik seperti cacat pada kolagen tipe 2 dan beberapa kondropati lainnya, dimana mutasi akan mempengaruhi protein pada kartilago yang terkait, sehingga menyebabkan *osteoarthritis* berkembang semakin cepat. Pada *Osteoarthritis* non traumatis, kartilago mengalami pelunakan yang diakibatkan adanya kerusakan jaringan pada kolagen tipe 2 yang menyebabkan peningkatan penyerapan air *proteoglycan* yang lama terjadi sehingga dianggap sebagai patogenik awal (Mcgonagle *et al*, 2010).

b. Struktur ligamen

Robekan pada *anterior cruciate ligamen* ( ACL ) dan cedera gabungan yang melibatkan ligamen kolateral telah terbukti sebagai faktor berkembangnya penyakit *Osteoarthritis*, hal ini telah dibuktikan berdasarkan hasil radiografi. Menurut analisa Cohort, robeknya ACL dapat menyebabkan peningkatan resiko kehilangan tulang rawan (Ordeberg, 2009).

c. Struktur meniskus

Pada kasus *Osteoarthritis* meniskus mengalami ekskresi, yaitu kondisi dari pada kehilangan tulang rawan artikular, sebenarnya telah diketahui bahwa penyempitan ruang sendi dalam waktu yang lama dan diabaikan merupakan penyebab utama terjadinya *Osteoarthritis*. Di dalam radiografi telah menunjukkan bahwa hilangnya ruang sendi adalah sebuah konsekuensi ekskresi meniskus medial dari posisi normal. Sehingga meniskus mengalami perpindahan. Selain itu disfungsi MCL juga bisa menjadi penyebab utama terjadinya ekskresi meniskus, karena MCL bertindak sebagai pengekang meniskus medial selama melakukan lonjakan, perpanjangan dari lutut dan dapat memainkan peran dalam mencegah ekskresi. Selain itu robekan pada meniskus posterior dapat menyebabkan *osteoarthritis* yang progresif, hal ini disebabkan karena gangguan sendi luut yang *dinamis* membuat tekanan di lingkaran meniskus menjadi abnormal (Mcgonagle *et al*, 2010).

d. Struktur tulang

Sebagaimana cedera pada jaringan sendi lainnya, trauma tulang dapat menyebabkan mal alignment atau predisposisi sendi bisa menyebabkan tekanan yang abnormal, sehingga akan mempercepat pula terjadinya *osteoarthritis*, beberapa jenis displasia tulang juga dapat menyebabkan perubahan biomekanik sendi dan selanjutnya akan mengakibatkan *osteoarthritis*. Hal utama yang sering menyebabkan *Osteoarthritis* yaitu peningkatan kekakuan plat tulang *subchondral* bisa memulai kerusakan kartilago, terutama fibrilasi, karena integritas kedua jaringan diperlukan fungsi sendi yang normal (Mcgonagle *et al*, 2010).

e. *Sinovial*

Sinovitis mungkin bukan inisiator utama yang mengakibatkan *osteoarthritis*, namun pentingnya sinovitis dan radang sendi secara umum sebagai faktor sekunder yang melibatkan sitokin pro inflamasi mendorong perusakan sendi yang progresif. *Osteoarthritis* yang berasal dari sinovial mengacu pada pengaturan penyakit dimana *Osteoarthritis* dipicu terutama oleh lapisan sendi peradangan autoimun primer, *artropati septik* atau kristal (Mcgonagle *et al*, 2010)

3. Etiologi

Menurut (Michael, Schlüter-brust, & Eysel, 2010) etiologi dari *osteoarthritis* dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu *Osteoarthritis* primer

dan *Osteoarthritis sekunder*. *Osteoarthritis primer* merupakan *osteoarthritis ideopatik* atau *osteoarthritis* yang belum diketahui penyebabnya. Sedangkan *osteoarthritis sekunder* penyebabnya yaitu pasca trauma, genetik, mal posisi, pasca operasi, metabolik, gangguan endokrin, osteonekrosis aseptik. Menurut (heidari, 2011) *osteoarthritis* memiliki etiologi multifaktoral, yang terjadi karena karena interaksi antara faktor sistemik dan lokal. Usia, jenis kelamin perempuan, berat badan, dan obesitas, cedera lutut, penggunaan sendi berulang, kepadatan tulang, kelemahan otot, dan kelemahan sendi memainkan peran dalam pengembangan OA sendi.

#### 4. Klasifikasi

Menurut Kellgren dan Lawrence dalam pemeriksaan radiologi diklasifikasikan sebagai berikut :


Grade 0: normal, tidak tampak adanya tanda-tanda *Osteoarthritis* pada radiologi.

Grade 1: Ragu-ragu tanpa *osteofit*

Grade 2: Ringan, *osteofit* yang pasti, tidak terdapat ruang antar sendi.

Grade 3: Sedang, terdapat ruang antar sendi yang cukup besar.

Grade 4: Berat atau parah, *osteofit* besar, terdapat ruang antar sendi yang lebar dengan *sclerosis* pada tulang *subchondral* (Kohn, Sassoon, & Fernando, 2016).

Kellgren and Lawrence Radiographic Criteria for Assessment of OA*					
					
Radiographic grade	0	I	II	III	IV
Classification	Normal	Doubtful	Mild	Moderate	Severe
Description	No features of OA	Minute osteophyte; doubtful significance	Definite osteophyte; normal joint space	Moderate joint-space reduction	Joint space greatly reduced; subchondral sclerosis

\*Radiography does not reliably correlate with symptoms.

Cooper C et al. In: Brandt KD, Doherty M, Lohmander LS, eds. Osteoarthritis. Oxford, NY: Oxford University Press, 1998:237-249.

Gambar 2.1 klasifikasi OA (Kohn et al., 2016).

## 5. Patofisiologi

*Osteoarthritis* berkembang dengan pengaruh dari interaksi beberapa faktor dan hal ini merupakan hasil dari interaksi antara *sistemik* dan faktor lokal. Penyakit ini merupakan hasil dari beberapa kombinasi faktor resiko, diantaranya yaitu usia lanjut, mal *alignmen* lutut, obesitas, trauma, genetik, ketidak seimbangan proses fisiologis dan peningkatan kepadatan tulang. Bukti bahwa obesitas itu sindrom yang kompleks yaitu adanya ketidak normalan aktivasi jalur endokrin dan jalur pro inflamasi yang mengakibatkan perubahan kontrol makanan, ekspansi lemak, dan perubahan metabolik (Heidari, 2011). Selain itu kasus *Osteoarthritis* juga disebabkan oleh faktor kelainan struktural yang ada di sekitar persendian. Pada kartilago, terdapat kerusakan yang diakibatkan oleh cacat kolagen tipe 2 dan beberapa *kondropati* lainnya, dimana mutasi akan

mempengaruhi protein pada kartilago yang terkait, sehingga menyebabkan *osteoarthritis* berkembang semakin cepat. Pada struktur ligamen, terdapat kerusakan pada ACL atau cedera gabungan yang melibatkan ligamen ko lateral, sehingga ndapat meningkatkan resiko kehilangan tulang rawan. Kemudian pada struktur meniskus, terdapat ekskresi meniskus, yaitu kondisi hilangnya tulang rawan yang diakibatkan oleh penyempitan ruang sendi dalam waktu yang lama dan terabaikan, hal tersebut juga merupakan penyebab utama OA. Kemudian pada struktur tulang, terdapat trauma tulang atau predisposisi yang menyebabkan tekanan menjadi abnormal (Mcgonagle *et al*, 2010).

#### 6. Tanda dan gejala

Nyeri pada *osteoarthritis* biasanya meningkat ketika penderita melakukan aktifitas an berkurang ketika beristirahat. *Ostoarthritis* yang lebih lanjut dapat menyebabkan nyeri pada saat beristirahat dan di malam hari, sehingga dapat mempengaruhi kenyamanan dalam tidur karena nyeri yang semakin meningkat. Gejala utama yang menunjukkan adanya diagnosis *osteoarthritis* meliputi:

- Nyeri pada persendian yan terkena
- Menurangi fungsi dari sendi yang terkena
- Kekakuan (durasinya pendek, sendi terasa kaku saat lama tidak digunakan,namun kekakuannya hanya sebentar)
- Ketidakstabilan sendi

- Penderita biasanya mengeluhkan gerakan sendi yang berkurang, *deformitas*, pembengkakan, *krepitasi*, banyak terjadi pada usia lanjut >40 tahun
- Apabila nyerinya terlalu lama maka nyeri tersebut berkaitan dengan tekanan psikologis (Hunter et al., 2009).

#### 7. Diagnosa banding

Banyak kondisi yang menyebabkan nyeri pada persendian. Semua itu harus dibedakan dari mana asalnya dan bagaimana terjadinya. Diagnosis banding dari *osteoarthritis knee* yaitu penyakit sendi peradanga seperti gout dan *rematoidarthritis*. *Gout* adalah suatu kondisi dimana terjadi penumpukan asa urat di dalam tubuh, sehingga menyebabkan pembentukan kristal *monosodium urate* di berbagai jaringan (Tausche et al., 2009). Adapun *rhemauthoidarthritis* adalah penyakit reumatik inflamasi dengan progresif yang mempengaruhi struktur artikular dan ekstra artikular yang mengakibatkan asa sakit, cacat, dan mortalitas. Peradangan yang terus-menerus akan mengakibatkan kerusakan sendi yang *erosif* dan gangguan fungsional pada sebagian besar pasien (heidar, 2011)

#### 8. Pemeriksaan spesifik

##### a. Tes *Ballotement*

*Ballotement test* merupakan pemeriksaan yang digunakan untuk mengetahui adanya cairan di dalam lutut. Caranya, yaitu

dengan mengosongkan *resessus patellaris* dengan menekan menggunakan satu tangan, disamping itu dengan jari-jari tangan yang lainnya patela ditekan ke bawah. Bila normal patella tidak bisa ditekan ke bawah, namun apabila patela tidak bisa ditekan ke bawah, maka terdapat penumpukan cairan yang membuat patella terangkut (Maricar, Callaghan, Parkes, & Felson, 2017)

b. Tes *Mc Murray*

*Mc murray* merupakan pemeriksaan yang digunakan untuk mendeteksi robekan di segmen meniskus bagian belakang. Caranya, yaitu dengan menempatkan lutut melebihi  $90^0$  dari fleksi dan kemudian memutar *tibia* di atas tulang femur menjadi rotasi internal secara penuh untuk menguji meniskus bagian lateral, atau rotasi eksternal penuh untuk memeriksa meniskus medial. Manuver-manuver sama dilakukan dalam tingkatan yang bertahap untuk meningkatkan derajat fleksi lutut dapat memuat lebih banyak segmen meniskus 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 (H, Mt, Phys, & Hite, n.d, 2009)

c. Tes *valgus* dan *varus*

Gerakan *valgus* merupakan gerakan ke sisi luar/samping (lateral), sedangkan *varus* adalah gerakan ke sisi dalam/tengah (medial), Tes ini dilakukan dengan cara  $30^0$  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 (Ismailidis, Kernan, & Mueller, 2017).

d. Tes Anterior *Drawer*

Anterior dan posterior *drawer test* merupakan tes yang digunakan untuk mengidentifikasi ligamen ACL dan PCL (Rossi et al., 2011). tataranya yaitu dengan posisi pasien tidur terlentang kemudian salah satu kaki pasien yang akan di periksa difleksikan atau ditekuk 45 derajat, sedangkan kaki yang lain tetap dalam posisi lurus, pergelangan kaki pasien yang akan diperiksa di duduki terapis supaya dapat terfiksasi, kedua tang terapis memegang os. *Tibialis* sembari memberi tarikan ke arah anterior untuk mengetahui adanya *ruptur* ACL dan ke arah posterior untuk mengetahui adanya *ruptur* PCL (Makhmalbaf et al, 2013)

e. Tes kualitas dan kuantitas ROM *knee*

Tes ini dilakukan untuk mengetahui kualitas dari persendian lutut dan kuantitas dari lingkup gerak sendi pada lutut. Cara mengetesnya yaitu dengan meminta pasien untuk menggerakkan

persendian lutut secara aktif dan terapis memperhatikan keadaan persendian tersebut mulai dari adakah krepitasi pada persendian sampai bagaimana kuantitas dari lingkup gerak sendi pada lutut pasien.

## 9. Teknologi intervensi fisioterapi

### a. *Infra Red*

*Infra Red* merupakan radiasi elektromagnetik dengan panjang gelombang dengan panjang berkisar antara 760 nm hingga 100.000 nm yang terbagi menjadi dua jenis mesin, yaitu *luminous* dan *non luminous* (Tsai & Hamblin, 2017). Efek dari pancaran sinar *Infra Red* ini sendiri yaitu memberikan pemanasan superfisial pada daerah kulit yang akan menghasilkan efek fisiologis, seperti aktifnya reseptor panas superfisial pada kulit untuk mengubah transmisi atau konduksi saraf sensoris dalam menghantarkan nyeri, sehingga dapat mengurangi nyeri, memberikan rasa nyaman dan rileks pada otot (Ansari et al., 2014).

### b. *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*

*Transkutaneus Electrical Nerve Stimulation* adalah intervensi untuk mengurangi nyeri dengan menggunakan aliran listrik bertegangan rendah dalam mengaktifkan jaringan saraf yang kompleks. Hal ini terjadi oleh karena aktifnya saraf *descenden* dalam saraf pusat untuk mengurangi *hiperalgesia* (Josimari, 2014). Pada TENS dengan frekuensi tinggi dapat mengurangi substansi P, yang akan meningkat pada ganglia pada manusia setelah cedera jaringan, sedangkan pada

TENS dengan frekuensi rendah dapat memblokir reseptor *opioid* perifer, sehingga mencegah *analgesia*, dengan demikian TENS juga dapat mengubah rangsangan nosiseptornperifer untuk mengurangi masukan *afere*n ke sistem saraf pusat (Vance, *et al*, 2014)

c. Terapi Latihan

1) Kontraksi Isometrik (Quad sets)

Kontraksi isometrik merupakan kontraksi yang tidak melibatkan pemanjangan dan pemendekan otot, kontraksi ini juga biasa disebut kontraksi statis (Sudarsono, 2012). Pada kasus *Osteoarthritis* latihan ini ditujukan untuk penguatan otot kuadrisep, karena otot kuadrisep sangat berhubungan sekali dengan *Osteoarthritis* lutut, kelelahan otot ini bisa menjadi faktor resiko *Osteoarthritis* lutut (Nugraha & Kambayana, 2017). latihan ini dapat dilakukan dengan posisi terlentang atau duduk dengan posisi kaki ekstensi yang tidak penuh, kemudian meminta pasien untuk mengontraksikan kuadriseps secara isometrik sehingga patela meluncur ke proksimal, lalu tahan selama 6 sampai 10 detik, kemudian pasien diminta istirahat selama 2 detik, setelah itu pasien diminta untuk melakukan kontraksi berulang seperti awal (Kisner & Colby, 2014)

2) Latihan Sepeda Statis

Latihan ini merupakan latihan dengan menggunakan sepeda statis yang bertujuan untuk penguatan otot memberikan tahanan

terhadap otot pada gerakan ekstremitas berulang, *non impact*, dan ekstremitas bawah (criss rissel, 2013). Latihan ini di lakukan dengan resiprokal. Beban tahanan di tingkatkan sesuai dengan kemampuan pasien pada saat pasien mengayuh sepeda ( Kisner & Colby, 2014 )