

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Obesitas

##### 2.1.1 Definisi

Obesitas merupakan suatu penyakit multifaktorial, yang terjadi akibat akumulasi jaringan lemak berlebihan, sehingga dapat mengganggu kesehatan. Bila seseorang bertambah berat badannya maka ukuran sel lemak akan bertambah besar dan kemudian jumlahnya bertambah banyak (Sugondo, 2009).

Obesitas tidak hanya berupa kondisi dengan jumlah simpanan lemak yang berlebihan, namun juga distribusi lemak di seluruh tubuh. Distribusi lemak dapat meningkatkan risiko berbagai macam penyakit yang berhubungan dengan penyakit degeneratif (WHO, 2000).

##### 2.1.2 Epidemiologi

Obesitas mulai menjadi masalah kesehatan di seluruh dunia, bahkan WHO dalam Technical Report Series pada tahun 2000 menyatakan bahwa obesitas sudah merupakan epidemi global, pada negara-negara maju dan berkembang seperti Indonesia, terutama di wilayah perkotaan. Obesitas sudah menjadi suatu problem kesehatan sehingga harus segera ditangani (Rahman, 2012).

World Health Organization (WHO) menyatakan bahwa obesitas merupakan salah satu dari 10 kondisi yang beresiko di seluruh dunia dan salah satu dari 5 kondisi yang beresiko di negara-negara berkembang. Di seluruh dunia, lebih dari 1 milyar orang dewasa adalah overweight dan lebih dari 300 juta adalah obese. Di Indonesia perkiraan 210 juta penduduk Indonesia tahun 2000, jumlah

penduduk yang overweight diperkirakan mencapai 76.7 juta (17.5%) dan yang obesitas berjumlah lebih dari 9.8 juta (4.7%) (Hariadi, 2005).

Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Indonesia pada tahun 2010 menunjukkan bahwa angka kelebihan berat badan dan obesitas pada penduduk dewasa di atas usia 18 tahun besarnya 21,7 persen. Prevalensi obesitas lebih tinggi di daerah perkotaan dibandingkan pedesaan, dan juga lebih tinggi pada kelompok dengan pendidikan yang lebih tinggi. Berdasarkan jenis kelamin, prevalensi obesitas pada perempuan lebih tinggi (26,9%) dibandingkan dengan laki-laki (16,3%). Semakin tinggi tingkat pengeluaran rumah tangga per kapita, terdapat kecenderungan semakin tinggi pula prevalensi obesitas (Carolusia, 2012).

### 2.1.3 Cara Penghitungan dan Klasifikasi

Mengukur lemak tubuh secara langsung sangatlah sulit dan sebagai pengukur pengganti dipakai *body mass index (BMI)* atau indeks massa tubuh (IMT) untuk menentukan berat badan lebih atau obesitas pada orang dewasa. Indeks Massa Tubuh merupakan indikator yang paling sering digunakan dan praktis untuk menentukan berat badan lebih atau obesitas pada orang dewasa. Untuk penelitian epidemiologi digunakan IMT atau indeks Quetelet, yaitu berat badan dalam kilogram (kg) dibagi tinggi badan dalam meter kuadrat ( $m^2$ ). Saat ini IMT merupakan indikator yang paling bermanfaat untuk menentukan berat badan lebih atau obesitas.

Karena IMT menggunakan ukuran tinggi badan, maka pengukurannya harus dilakukan dengan teliti. Indeks Massa Tubuh memperkirakan jumlah lemak tubuh yang dapat dinilai dengan menimbang di bawah air ( $r^2 = 79\%$ ) dengan kemudian melakukan koreksi terhadap umur dan jenis kelamin. Bila melakukan

penilaian IMT, perlu diperhatikan akan adanya perbedaan individu dan etnik (Sugondo, 2009).

Untuk mendeteksi kelebihan berat badan yang diderita seseorang, ada dua cara sederhana yang dapat dilakukan yaitu dengan cara mengukur Indeks Massa Tubuh dan mengukur Waist-Hip Ratio (Vasquez, 2007).

**Tabel 2.1 Klasifikasi Berat Badan Lebih dan Obesitas pada Orang Dewasa Berdasarkan IMT Menurut WHO (WHO Technical Report Series, 2004)**

Klasifikasi	IMT (kg/ m <sup>2</sup> )
Berat Badan Kurang	< 18,5
Kisaran Normal	18,5 – 24,9
Berat Badan Lebih	> 25
Pra-Obese	25,0 – 29,9
Obese Tingkat I	30,0 – 34,9
Obese Tingkat II	35,0 – 39,9
Obese Tingkat III	> 40

#### 2.1.4 Faktor Risiko

Obesitas dapat disebabkan oleh banyak hal. Berat badan seseorang 40-70 persen ditentukan secara genetik. Berat badan dipengaruhi oleh lingkungan, kebiasaan makan, kurangnya kegiatan fisik, serta kemiskinan atau kemakmuran. Obesitas pada perempuan berakar pada obesitas pada masa kecil. Sedangkan obesitas pada laki-laki terjadi setelah umur 30 tahun (Sugondo, 2006).

Penyebab mendasar dari obesitas dan kelebihan berat badan adalah ketidakseimbangan energi antara kalori yang dikonsumsi dan kalori yang dikeluarkan. Secara global, terdapat peningkatan asupan makanan padat yang tinggi lemak, dan adanya penurunan aktivitas fisik karena aktivitas pekerjaan,

perubahan mode transportasi, dan meningkatnya urbanisasi. Perubahan pola diet dan aktivitas fisik seringkali disebabkan oleh perubahan lingkungan dan sosial yang terkait dengan pengembangan dan kurangnya kebijakan yang mendukung di sektor-sektor seperti kesehatan, pertanian, transportasi, perencanaan kota, lingkungan, pengolahan makanan, distribusi, pemasaran dan pendidikan (WHO, 2013).

## **2.2 Osteoarthritis Lutut**

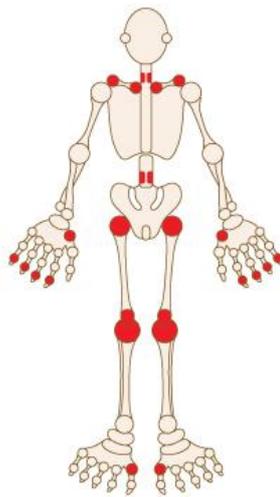
### **2.2.1 Definisi**

Osteoarthritis adalah salah satu jenis arthritis yang disebabkan oleh adanya kerusakan rawan sendi pada satu atau lebih sendi yang terkena. Tulang rawan sendi adalah substansi protein yang berfungsi sebagai bantalan diantara dua tulang yang membentuk persendian (Shiel, 2008).

Osteoarthritis merupakan penyakit sendi degeneratif, dimana keseluruhan struktur dari sendi mengalami perubahan patologis. Hal ini ditandai dengan kerusakan tulang rawan (kartilago) hyalin sendi, meningkatnya ketebalan serta sklerosis dari lempeng tulang, pertumbuhan osteofit pada tepian sendi, meregangnya kapsula sendi, timbulnya peradangan, serta melemahnya otot-otot yang menghubungkan sendi (Felson, 2008).

Berdasarkan penyebabnya, osteoarthritis dibedakan menjadi dua yaitu osteoarthritis primer dan osteoarthritis sekunder. Osteoarthritis primer, atau dapat disebut osteoarthritis idiopatik, tidak memiliki penyebab yang pasti dan tidak disebabkan oleh penyakit sistemik maupun proses perubahan lokal pada sendi. Osteoarthritis primer pada umumnya berhubungan dengan faktor usia yang bertambah. Berbeda dengan osteoarthritis primer, osteoarthritis sekunder merupakan osteoarthritis yang disebabkan oleh inflamasi, kelainan sistem

endokrin, metabolik, pertumbuhan, faktor keturunan (herediter), dan immobilisasi yang terlalu lama (Soeroso, 2006). Terjadinya osteoarthritis sekunder tersebut dikarenakan oleh obesitas, trauma berulang ataupun operasi pada struktur sendi, anomali kongenital, inflamasi, diabetes, genetik maupun sebab yang lainnya (Levesque, 2007; Shiel, 2008).



**Gambar 2.1 Distribusi Osteoarthritis** (Boon et al, 2007 : 1097)

### 2.2.2 Etiopatologi

Tulang rawan memiliki permukaan yang halus dan berfungsi menyerap guncangan. Dalam keadaan normal terdapat keseimbangan yang dinamis antara degradasi kartilago pada saat penggunaan dengan produksinya oleh kondrosit. Pada perkembangan awal OA, keseimbangan ini hilang dan meskipun terjadi peningkatan sintesis matriks ekstraseluler, tulang rawan mengalami edema. Hal ini juga menyebabkan terjadinya peningkatan erosi tulang rawan. Kondrosit mengalami apoptosis, meskipun terdapat usaha perbaikan dari tulang rawan di

sekitarnya. Karena gagalnya sintesis matriks ekstraseluler maka permukaan tulang rawan menjadi tidak rata dan pecah-pecah. Ulserasi tulang rawan menyebabkan tulang mengalami peningkatan tekanan, pembentukan mikrofraktur dan kista. Tulang berusaha untuk memperbaiki tetapi justru memproduksi tulang subkondral sklerotik yang tidak normal dan tumbuh melebihi ambang batas sendi, yang disebut dengan osteofit. Selain itu juga terdapat inflamasi sekunder (Kumar dan Clark, 2009).

Sinovium menghasilkan cairan pelumas yang berfungsi mengurangi gesekan pada saat terjadi gerakan. Pada sendi yang normal, sinovium terdiri dari sebuah lapisan yang berisi lemak dan juga terdapat 2 jenis sel, yaitu makrofag dan fibroblas dimana biasanya pada OA mengalami edema dan inflamasi. Terdapat migrasi sel makrofag dari perifer ke jaringan, dan terdapat proliferasi sinovium. Sinovium mensekresi enzim yang kemudian mencerna matriks tulang rawan yang telah terpotong dari permukaan tulang rawan.

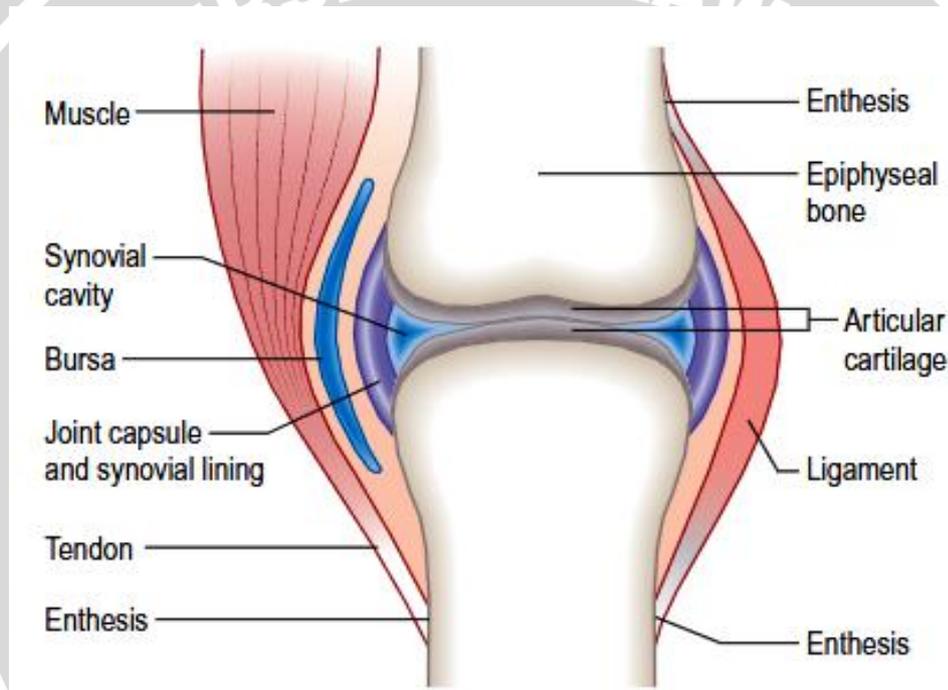
Selain kondrosit dan sinovium, terdapat perubahan pula pada kapsul. Di mana kapsul yang tertarik, mengalami edema dan dapat menjadi fibrosis (Felson, 2008).

Hilangnya matriks disebabkan oleh reaksi matriks metalloproteinase (MMP-1 dan MMP-13) di mana membelah kolagen dan stromelysin (MMP-3) yang aktif melawan fibronektin dan laminin pada matriks ekstraseluler. MMPs disekresi oleh kondrosit pada bentuk inaktif. Aktivasi ekstraseluler kemudian mengarah pada degradasi kolagen dan proteoglikan.

Terdapat juga inflamasi sinovial pada OA. Di mana interleukin-1 (IL-1) serta tumour necrosis factor (TNF- $\alpha$ ) menstimulasi produksi MMP dan menghambat produksi kolagen tipe II. IL-6 dan IL-8 juga terlibat di dalamnya.

Sedangkan growth factors, yaitu IGF-1 dan TGF- $\beta$  terlibat dalam sintesis kolagen, serta defisiensi keduanya memiliki pengaruh terhadap perbaikan matriks yang rusak (Kumar dan Clark, 2009).

Etiologi dari osteoarthritis merupakan multifaktorial dengan inflamasi, metabolik dan mekanik sebagai penyebab (Tehranzadeh, 2009).



Gambar 2.2 Persendian Lutut Manusia (Kumar dan Clark, 2009)

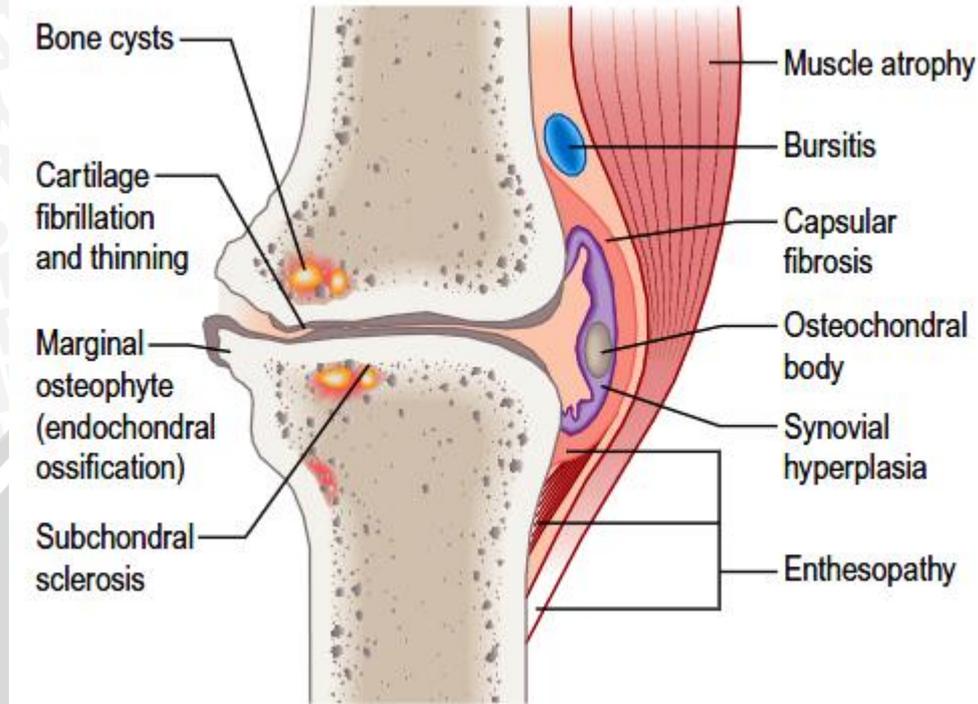
Sendi lutut merupakan sendi yang paling sering terkena dan umumnya mengenai pasien usia tua (Hinman dan Crossley, 2007). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa osteoarthritis pada sendi lutut lebih sering terjadi dibandingkan dengan osteoarthritis pada sendi panggul. Data di RSUP Sanglah Denpasar pada tahun 2001 hingga 2003 menyebutkan bahwa keluhan pada lutut didapatkan terbanyak yaitu 97 persen dari semua penderita osteoarthritis (Raka,

2003). Sedangkan penelitian di RSUD Dr. Soetomo Surabaya menunjukkan bahwa osteoarthritis lutut menduduki kejadian terbanyak yaitu sebesar 47,4 persen, diikuti kelainan pada tulang belakang (Sujatno, 2002). Prevalensi osteoarthritis lutut pada perempuan lebih tinggi dibandingkan pada laki-laki. Dimana perempuan 12,9 persen sedangkan pada laki-laki 7,4 persen (Wills, 2011).

### 2.2.3 Gejala Klinis dan Kriteria Diagnosis

Pada umumnya pasien osteoarthritis mengatakan bahwa keluhan-keluhan yang dirasakan telah berlangsung lama, lalu berkembang secara perlahan. Keluhan-keluhan yang biasa dikemukakan oleh pasien osteoarthritis adalah nyeri sendi, hambatan gerak sendi, kekakuan sendi pada pagi hari, adanya krepitasi, adanya pembesaran sendi atau deformitas, serta adanya perubahan dari gaya berjalan (Soeroso, 2006).

Diagnosis osteoarthritis biasanya berdasarkan pada gambaran klinis dan radiografis. Gambaran radiografi yang lebih spesifik pada osteoarthritis lutut khususnya yang parah yaitu adanya penyempitan kompartemen femorotibial bagian medial, tampak adanya bentukan osteofit, terdapat sklerosis subkondral dengan pembentukan kista, atrofi otot, serta subluksasi dari tanduk meniskus bagian anteromedial (Tehranzadeh, 2009).



Gambar 2.3 Lutut yang Osteoartritis (Kumar dan Clark, 2009)



Gambar 2.4 Foto X-Ray Osteoartritis Lutut Stage Awal (Kumar dan Clark, 2009)  
Tampak penyempitan kompartemen medial serta penipisan kartilago dengan sklerosis subartikular dan terbentuknya osteofit marginal pada tanda panah

Secara radiologik didapatkan penyempitan celah sendi, pembentukan osteofit, sklerosis subkondral dan pada keadaan yang berat akan tampak kista subkondral. Bila dicurigai terdapat robekan meniskus atau ligamen, dapat dilakukan pemeriksaan MRI yang akan menunjukkan gambaran tersebut lebih jelas. Walaupun demikian, MRI bukan alat diagnostik yang rutin karena harganya yang cukup mahal dan seringkali tidak merubah rancangan terapi. Sedangkan untuk gambaran laboratorium umumnya normal. Bila dilakukan analisis cairan sendi juga didapatkan gambaran cairan sendi yang normal. Bila didapatkan peninggian jumlah leukosit, perlu dipertimbangkan kemungkinan artropati kristal atau artritis inflamasi atau artritis septik (Setiyohadi, 2003).

Kriteria diagnosis osteoarthritis lutut menggunakan kriteria klasifikasi American College of Rheumatology (Altman, 1991)

Tabel 2.2 Kriteria Klasifikasi Osteoarthritis Lutut

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

Osteoarthritis stage awal jarang menunjukkan gejala kecuali disertai dengan efusi sendi, walaupun terkadang radiologis dan patologis osteoarthritis juga tidak selalu menunjukkan gejala. Radiologis osteoarthritis biasanya, namun tidak selalu progresif. Progresifitas dapat berlanjut atau kontinyu. Perbaikan radiologis jarang terjadi namun telah diamati, dan menunjukkan bahwa adanya kemungkinan perbaikan. Menurut Kumar dan Clark (2009), gejala osteoarthritis adalah nyeri sendi, kaku sendi serta nyeri setelah tidak digerakkan, ketidakstabilan sendi, dan berkurangnya fungsi. Sedangkan adanya krepitus pada saat pergerakan, keterbatasan ruang gerak, instabilitas sendi, efusi sendi serta beberapa tingkatan inflamasi, pembengkakan tulang dan kelelahan otot merupakan tanda dari osteoarthritis.

#### **2.2.4 Faktor Risiko**

Faktor risiko osteoarthritis terbagi menjadi dua, yaitu faktor predisposisi dan faktor biomekanik. Faktor predisposisi meliputi usia, jenis kelamin, ras, genetik, hormonal, gaya hidup, dan kelainan pertumbuhan. Sedangkan faktor biomekanik meliputi obesitas, penyakit metabolik, riwayat trauma lutut, penggunaan sendi yang berlebihan karena pekerjaan/aktivitas (Isbagio, 2003).

Usia merupakan faktor utama khususnya untuk osteoarthritis lutut, dengan prevalensi dan insiden penyakit yang meningkat cukup drastis seiring dengan usia. Hal ini disebabkan karena adanya hubungan antara usia dengan penurunan kekuatan kolagen dan proteoglikan pada kartilago sendi. Prevalensi osteoarthritis setelah usia 65 tahun adalah 60 persen pada pria dan 70 persen pada wanita (Tehranzadeh, 2009).

Wanita dengan usia diatas 55 tahun secara umum lebih berpotensi osteoarthritis dibanding pria dengan usia yang sama (Kumar dan Clark, 2009).

Disebutkan pula oleh Kumar dan Clark bahwa terdapat prevalensi yang lebih tinggi pada wanita pasca menopause dikarenakan oleh hormonal.

Pada riwayat trauma lutut, seseorang yang mengalami cedera lutut berkelanjutan cenderung memiliki resiko osteoarthritis lutut (Felson, 2008). Adanya fraktur pada sendi maupun sobeknya meniskus atau ligamen kruciata dapat juga menyebabkan osteoarthritis lutut (Kumar dan Clark, 2009).

Pekerjaan maupun aktivitas yang banyak menjadikan lutut sebagai tumpuan beban yang berat, juga memiliki resiko tinggi terhadap osteoarthritis lutut. Pekerjaan dengan mobilitas yang sangat tinggi juga meningkatkan resiko osteoarthritis lutut sebab adanya peningkatan gerakan pada sendi dan mengurangi stabilitas sendi. Sebagai contoh pekerja tambang, pemain sepakbola, dan juga atlit lari (Soeroso, 2006). Studi longitudinal oleh Framingham menyebutkan bahwa pria dengan pekerjaan fisik dan berat, mempunyai resiko tinggi terjadinya osteoarthritis lutut dibandingkan pria dengan pekerjaan tanpa beban lutut (Sharma, 2001).

Seseorang dengan obesitas juga sangat beresiko terkena osteoarthritis lutut. Hal ini disebabkan karena meningkatnya berat badan yang berlebih dapat meningkatkan beban tekanan mekanik pada sendi penahan tubuh (Wahyuningsih, 2009). Banyak studi telah menyebutkan bahwa mereka dengan obesitas diprediksi akan mengalami osteoarthritis radiografik dan simtomatik (Kumar dan Clark, 2009). Obesitas merupakan faktor risiko yang kuat bagi wanita dibandingkan pria. Hubungan berat badan pada wanita cenderung sejajar sehingga semakin meningkatnya berat badan maka meningkat pula risiko terkena osteoarthritis lutut (Felson, 2008). Beban biomekanik mempunyai peranan penting dalam terjadinya progresivitas osteoarthritis. Biomekanik yang terjadi akan

merusak permukaan rawan sendi dan menyebabkan terjadinya kerusakan rawan sendi.

### 2.2.5 Penatalaksanaan

Mengingat bahwa osteoarthritis lutut seringkali progresif dan proses degeneratif yang ireversibel maka perbaikan fungsional serta kontrol terhadap nyeri merupakan gol terapi yang cukup diperlukan. Inisiatif pengobatan / penanganan dini dapat meningkatkan integritas sendi serta fungsinya selama bertahun-tahun atau bahkan seumur hidup, sehingga dapat meminimalisir nyeri serta mengurangi kemungkinan diperlukannya operasi penggantian sendi (Hyman, 2011).

Penatalaksanaan atau pengelolaan osteoarthritis lutut terdiri dari 3 hal yaitu terapi non bedah, terapi medikasi dan injeksi, serta terapi bedah. Pelaksanaan terapi non bedah harus dilakukan secara tepat. Dan dalam hal ini membutuhkan pedoman serta edukasi penanganan berdasarkan bukti, pemilihan pasien yang tepat dengan selektif, serta *follow-up* yang memadai. Terapi non bedah terdiri dari terapi fisik & modifikasi olahraga, mengistirahatkan sendi, kompres panas maupun dingin, serta penurunan berat badan.

Terapi fisik dan olahraga ini bertujuan untuk menguatkan serta melenturkan lutut, hal ini dilakukan untuk mengevaluasi rasa nyeri yang disebabkan oleh osteoarthritis lutut. Modifikasi olahraga juga diperlukan untuk menyesuaikan kondisi lutut. Sebagai contoh olahraga *jogging* dapat diganti dengan olahraga berenang dimana olahraga ini tidak memerlukan usaha ekstra pada lutut. Mengistirahatkan sendi dimaksudkan supaya penderita osteoarthritis lutut tidak memaksakan beraktivitas ketika lutut terasa nyeri. Hal ini dikarenakan sendi lutut yang terasa nyeri memerlukan istirahat, namun apabila 2 hingga 4 hari

berikutnya setelah istirahat tidak ada pengurangan rasa nyeri maka disarankan untuk segera meminta bantuan medis. Kompres hangat selama beberapa menit diharapkan mampu mengurangi kekakuan sendi sehingga dapat beraktivitas dengan nyaman. Sedangkan kompres dingin dilakukan 15 hingga 20 menit setelah beraktivitas. Hal ini bertujuan mengurangi pembengkakan dan membantu mengurangi rasa nyeri pada sendi. Baik kompres hangat maupun dingin tidak sepenuhnya menyembuhkan penyakit osteoarthritis. Kedua cara ini dilakukan untuk mengurangi rasa sakit maupun ketidaknyamanan pada sendi lutut. Pengurangan berat badan juga sangat disarankan bagi penderita osteoarthritis lutut. Sebab semakin meningkatnya beban badan dapat meningkatkan beban pada lutut hingga 3 kali lipat. Bagi orang-orang yang kelebihan berat badan atau obesitas, menurunkan berat badan secara signifikan akan mengurangi tekanan dan ketegangan pada sendi lutut, sehingga mengurangi gejala dan memungkinkan untuk memperlambat perkembangan osteoarthritis lutut (Hyman, 2011).

Terapi medikasi dan injeksi meliputi pemberian *NSAIDs* dan viskosuplementasi intraartikular atau injeksi kortikosteroid. Pemberian *NSAIDs* oral menggunakan resep, bertujuan untuk mengurangi nyeri dan inflamasi yang disebabkan osteoarthritis lutut tingkat awal (Feeley, 2010). Penggunaan *NSAIDs* dan Inhibitor COX-2 dinilai lebih efektif dibandingkan asetaminofen. Namun karena *NSAIDs* memiliki efek toksik lebih tinggi dibanding asetaminofen maka asetaminofen tetap menjadi obat lini pertama untuk mengurangi nyeri osteoarthritis. Tetapi kombinasi *NSAIDs* dengan inhibitor COX-2 cukup dapat mengurangi efek toksik pada *NSAIDs* (Felson, 2006).

Sedangkan untuk terapi injeksi dengan pemberian viskosuplementasi intraartikular telah umum digunakan dalam penanganan osteoarthritis lutut. Injeksi asam hyaluronik (AH) pada sendi lutut memiliki efek yang baik untuk osteoarthritis lutut tingkat awal. Hal ini disebabkan karena kombinasi dari bahan viskoelastis sebagai anti inflamasi, anabolik, analgesik dan chondroprotective agent (Watterson dan Esdaile, 2000).

Penatalaksanaan yang terakhir adalah terapi bedah. Osteoarthritis merupakan penyakit degeneratif tulang rawan dan tulang lutut yang menyebabkan permukaan lutut sendi menjadi tidak teratur dan kasar. Terapi bedah dilakukan untuk mencegah gerakan yang menyebabkan lutut merasa sakit dan tidak nyaman. Penggantian sendi lutut dapat direkomendasikan untuk radang sendi lutut yang menyebabkan nyeri lutut dimana sebelumnya tidak berhasil dalam terapi konservatif (obat dan terapi fisik selama 6 bulan atau lebih). Penggantian lutut juga direkomendasikan untuk lutut yang mengalami penurunan fungsi, ketidakmampuan bekerja karena sakit lutut, ketidaknyamanan saat tidur malam karena nyeri lutut, ketidakmampuan untuk berjalan agak jauh karena nyeri lutut, melonggarnya penggantian lutut sebelumnya, ataupun jika terjadi patah tulang lutut (Simon, 2012).

Penggunaan *cane* atau tongkat juga disebutkan dapat berfungsi mengurangi nyeri, dan meningkatkan fungsi serta beberapa aspek kualitas hidup pasien dengan osteoarthritis lutut. Penggunaan tongkat harus memperhitungkan besarnya energi/tenaga yang harus dikeluarkan pada bulan pertama pemakaian tongkat. Sedangkan pada akhir bulan kedua, hal ini sudah tidak menjadi hal yang patut dikhawatirkan karena sudah terbiasa dan beradaptasi dalam menggunakan tongkat (Jones, 2012).

## 2.3 Nyeri

### 2.3.1 Definisi dan Klasifikasi

Definisi nyeri menurut IASP (The International Association Study of Pain) adalah pengalaman sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan akibat kerusakan jaringan, baik aktual maupun potensial, atau yang digambarkan dalam bentuk kerusakan tersebut (Wright et al., 2002).

Klasifikasi nyeri menurut mekanisme terjadinya yaitu nyeri nosiseptif dan nyeri non nosiseptif. Nyeri nosiseptif adalah nyeri yang timbul sebagai akibat perangsangan pada nosiseptor (serabut  $\alpha$ -delta dan serabut C) oleh rangsang mekanik, termal atau kemikal. Nyeri non nosiseptif atau disebut juga nyeri neuropatik adalah nyeri yang timbul akibat iritasi atau trauma pada saraf. Nyeri ini seringkali bersifat persisten, walaupun penyebabnya sudah tidak ada. Biasanya pasien merasakan seperti terbakar atau tersengat listrik (Setiyohadi, 2007).

### 2.3.2 Mekanisme Nyeri

Mekanisme nyeri dimulai dari stimulasi nosiseptor oleh stimulus noxious pada jaringan yang kemudian diubah menjadi potensial aksi. Proses ini disebut transduksi atau aktivasi reseptor. Kemudian dilanjutkan potensial aksi ditransmisikan menuju neuron susunan saraf pusat yang berhubungan dengan nyeri. Transmisi pertama adalah konduksi impuls dari neuron aferen primer ke kornu dorsalis medula spinalis, kemudian neuron aferen bersinap dengan neuron susunan saraf pusat. Kemudian jaringan neuron tersebut akan menuju medula spinalis lalu ke batang otak dan talamus. Selanjutnya terjadi hubungan timbal balik antara talamus dan pusat-pusat yang lebih tinggi di otak yang menangani respons persepsi dan afektif yang berhubungan dengan nyeri. Karena

rangsangan nosiseptif tidak selalu menimbulkan persepsi nyeri dan sebaliknya, maka terdapat proses modulasi yaitu adanya sinyal yang mampu mempengaruhi proses nyeri tersebut. Modulasi sinyal ini terjadi di kornu dorsalis medula spinalis. Proses terakhir adalah persepsi, dimana pesan nyeri direlai menuju ke otak dan menghasilkan pengalaman yang tidak menyenangkan (Setiyohadi, 2007).

### **2.3.3 Nyeri pada Osteoarthritis Lutut**

Proses degeneratif osteoarthritis dimulai dari tulang rawan, kemudian berlanjut ke ligamen dan akhirnya ke tulang keras. Ligamentum cruciatum yang berfungsi menstabilkan gerakan lutut, berinsersi di eminentia interkondiler. Sehingga hal ini menyebabkan bila terjadi proses degeneratif di ligamentum cruciatum, lama kelamaan akan menyebabkan pembentukan osteofit pada eminentia interkondiler. Pada keadaan osteofit eminentia interkondiler (maupun tidak) ini disertai dengan penyempitan celah sendi femorotibia hingga celah sendi hilang serta osteofit-osteofit kecil pada perifer sendi. Adanya osteofit-osteofit ini menyebabkan reaksi perosteal dan penekanan pada syaraf sehingga menimbulkan rasa nyeri (Raka, 2003).

Terjadinya inflamasi mengakibatkan nyeri karena dilepaskannya mediator inflamasi seperti bradikinin, prostaglandin maupun substansi P (Enohumah dan Imarengiaye, 2008). Proses ini responsif terhadap gerakan sehingga terjadinya pergerakan sendi yang normal dapat menyebabkan nyeri. Namun nyeri yang dialami tidak hanya sebatas inflamasi akut melainkan juga terjadi pada inflamasi kronis (Bonnet dan Walsh, 2004).

Nyeri sendi pada osteoarthritis dideskripsikan sebagai nyeri yang dalam yang terlokalisasi pada sendi (Brandt, 2005). Nyeri pada osteoarthritis cenderung

kronik, oleh karena itu faktor psikologi sangat berperan dalam persepsi terhadap nyeri pada masing-masing individu (Hirsh dan Lozada, 2001).

#### 2.3.4 Pengukuran Derajat Nyeri

Nyeri dinilai berdasarkan tingkah laku manusia, yang secara kultur mempengaruhi, sehingga latar belakang mempengaruhi ekspresi dan pemahaman terhadap nyeri. Nyeri merupakan respon fisiologis terhadap kerusakan jaringan dan juga mempengaruhi respon emosional dan tingkah laku berdasarkan pengalaman nyeri seseorang dimasa lalu dan persepsi terhadap nyeri.

##### **Skala Nyeri Verbal (*Self Reported*)**

Ada beberapa skala nyeri yang dapat digunakan. Pada umumnya skala ini dibagi atas skala kategorik (tidak sakit, sakit ringan, sakit sedang, dan sakit berat). Ataupun penggunaan skala yang digambarkan sebagai garis horizontal atau vertical yang ujung-ujungnya diberi nilai "0" menandakan tidak ada nyeri dan "10" menandakan nyeri yang hebat.

##### Verbal Rating Scale (VRS)

Verbal Rating Scale terdiri dari beberapa nomor yang menggambarkan tingkat nyeri pada pasien. Pasien ditanya bagaimana sifat dari nyeri yang dirasakannya. Peneliti memilih nomor dari skor tingkat nyeri tersebut dari apa yang dirasakan pasien. Skor tersebut terdiri dari empat poin yaitu :

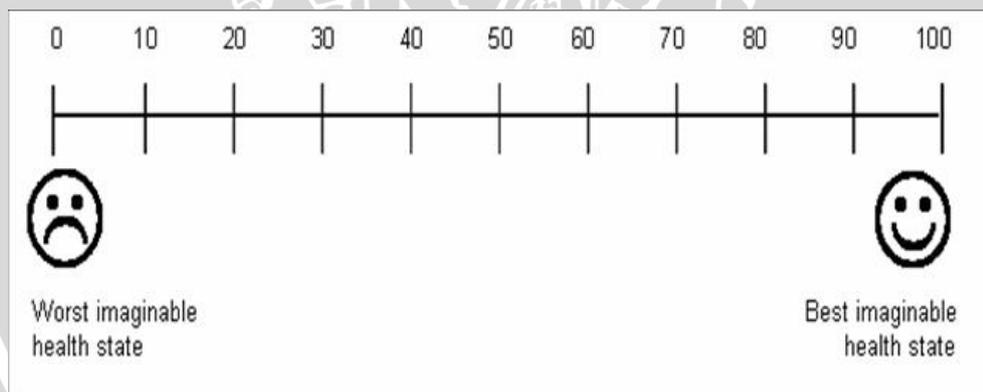
- 0 = Tidak ada nyeri atau perasaan tidak enak ketika ditanya
- 1 = Nyeri yang ringan yang dilaporkan pasien ketika ditanya
- 2 = Nyeri sedang yang dilaporkan pasien ketika ditanya

- 3 = Nyeri dihubungkan dengan respon suara, tangan atau lengan tangan, wajah merintih atau menangis

Keempat poin ini secara luas digunakan oleh klinisi untuk menentukan tingkat kebenaran dan keandalan. Untuk pasien yang memiliki gangguan kognitif, skala nyeri verbal ini sulit digunakan.

#### Visual Analogue Scale (VAS)

Cara lain untuk menilai intensitas nyeri yaitu dengan menggunakan Visual Analog Scale. Skala berupa suatu garis lurus yang panjangnya biasanya 10 cm (atau 100 mm), dengan penggambaran verbal pada masing-masing ujungnya, seperti angka 0 (tanpa nyeri) sampai angka 10 (nyeri terberat). Nilai VAS 0 - <4 = nyeri ringan, 4 - <7 = nyeri sedang dan 7-10 = nyeri berat (Setiyohadi, 2007).



Gambar 2.5 Visual Analogue Scale (Setiyohadi, 2007)

#### Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)

Womac digunakan untuk menilai nyeri, kekakuan dan fungsi fisik pada pasien dengan osteoarthritis pinggul dan/atau lutut (OA). WOMAC terdiri dari 24 item dibagi menjadi 3 sub-skala :

- Nyeri (5 item) : selama berjalan, menggunakan tangga, di tempat tidur, duduk atau berbaring, dan berdiri
- Kekakuan (2 item) : setelah pertama bangun dan di kemudian hari
- Fisik Fungsi (17 item): tangga digunakan, naik dari duduk, berdiri, membungkuk, berjalan, masuk / keluar dari belanja, mobil, mengenakan / melepas kaus, naik dari tempat tidur, berbaring di tempat tidur, masuk / keluar mandi, duduk, mendapatkan on / off toilet, tugas rumah tangga yang berat, tugas rumah tangga ringan.

#### **2.4 Hubungan Obesitas dengan Derajat Nyeri pada Penderita Osteoarthritis**

##### **Lutut**

Obesitas ditandai dengan Indeks Massa Tubuh yang tinggi. Dimana Indeks Massa Tubuh yang tinggi menjadi faktor risiko pembentukan dan perkembangan osteoarthritis lutut. Bukti yang cukup kuat menunjukkan bahwa pedoman *American College of Rheumatology* dalam penanggulangan osteoarthritis merekomendasikan penurunan berat badan pada orang yang osteoarthritis lutut dan berberat badan lebih (Arthritis Research Campaign,2009).

Obesitas telah menunjukkan keterkaitan yang kuat dengan osteoarthritis lutut melewati ras/etnis dan jenis kelamin (Hartz, 1986; Hart, 1993; Manninen, 1996). Beberapa studi telah memeriksa perubahan mekanis yang disebabkan oleh obesitas, yang terjadi di lutut dan tulang rawan artikular pada umumnya (Lementowski dan Zelicof, 2008).

Pada studi longitudinal telah ditunjukkan bahwa peningkatan Indeks Massa Tubuh pada usia muda dan dewasa menengah, meningkatkan resiko osteoarthritis berikutnya. Dan pada studi cross-sectional dalam skala besar pada

suatu populasi, obesitas ditemukan kuat kaitannya dengan osteoarthritis lutut (Janke et al., 2007).

Obesitas merupakan faktor resiko yang kuat untuk insiden osteoarthritis (OA) lutut tibiofemoral. Namun, pada lutut yang sudah terbukti OA, temuan tentang hubungan antara indeks massa tubuh (BMI) dan progresi OA tidak konsisten. Beberapa studi telah menunjukkan bahwa BMI yang tinggi dikaitkan dengan resiko tinggi perburukan OA lutut, tetapi penelitian lain telah gagal mengkonfirmasi asosiasi ini. Secara umum, besarnya hubungan antara BMI dan resiko OA progresif lebih lemah dari besarnya hubungan antara BMI dan resiko insiden terjadinya penyakit.

Kenaikan berat badan berhubungan dengan peningkatan kejadian OA sehingga penurunan berat badan harus dikaitkan dengan penurunan kejadian OA (Lementowski dan Zelicof, 2008). Pasien yang mengalami nyeri dari OA lutut mungkin termotivasi untuk menurunkan berat badan jika terbukti bahwa penurunan berat badan tersebut tidak hanya meringankan rasa sakit tetapi juga mencegah perburukan dari kerusakan struktural (Niu et al., 2009).

Tulang rawan merupakan jaringan avaskular, jaringan aneural, serta memiliki mekanisme nyeri yang cenderung kompleks dan dipengaruhi oleh struktur non- tulang rawan di sendi termasuk sinovium, tulang dan jaringan lunak. Pada studi diungkapkan adanya sinovitis dan lesi sumsum tulang yang dapat memediasi nyeri. Timbulnya peradangan sendi lokal dan diubah tulang rawan dan tulang omset di OA berimplikasi serta berperan potensial sebagai mediator molekuler nyeri OA khususnya pada kondisi obesitas. Mekanisme persepsi nyeri dapat mencakup aktivasi dan pelepasan mediator pro-inflamasi lokal seperti prostaglandin dan sitokin yang juga disertai dengan kerusakan jaringan, yang

dimediasi oleh protease. Namun secara klinis, terdapat perbedaan antara tingkat persepsi nyeri pada masing-masing subyek dengan OA. Nyeri pada OA tidak hanya disebabkan oleh tingginya beban biomekanik karena obesitas saja, melainkan juga dipengaruhi oleh molekuler, perubahan struktural dan peran sistem saraf pusat serta perifer (Sofat et al, 2011).

Body Mass Index (BMI) dan perasaan depresi ditemukan berhubungan secara positif terkait dengan nyeri lutut dan keterbatasan aktivitas pada OA lutut (Holla et al, 2013). Nyeri lutut juga dikaitkan baik dengan gejala depresi dan OA radiografi (Pereira, 2013).

Sejumlah studi cross-sectional menunjukkan peningkatan frekuensi nyeri yang parah seiring dengan meningkatnya BMI. Dalam NHANES III, peningkatan BMI dikaitkan dengan perkiraan prevalensi yang lebih tinggi untuk nyeri lutut (12,1 % pada orang kurus dan 55,7 % pada obesitas kelas III) (Andersen, 2003). Pada sebuah studi berbasis populasi Inggris individu di atas usia 50 tanpa nyeri lutut, mereka yang obesitas hampir tiga kali lebih mungkin dibandingkan mereka dengan berat badan normal untuk meningkatnya nyeri lutut yang parah dalam periode 3 tahun berikutnya (Jinks et al, 2006). Pada sebuah penelitian di Belanda, risiko relatif untuk mengembangkan rasa sakit lebih dari 6 tahun adalah 2,34 (95 % CI 1,17-4,72) pada pria obesitas dan 2,78 (95% CI 1,36-5,70) pada wanita obesitas dan penyesuaian untuk perubahan berat badan tidak mengubah asosiasi ini (Heim et al, 2008).