

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

#### 2.1. Kajian Pustaka

##### 2.1.1. Osteoarthritis

###### 2.1.1.1 Definisi Osteoarthritis

Osteoarthritis adalah penyakit sendi degeneratif yang paling umum terjadi. Kelainan tersebut dimulai dari kelainan lokal pada tulang rawan sendi dan ditandai dengan adanya degenerasi progresif tulang rawan, hipertrofi dan perubahan bentuk tulang subkondral, dan selanjutnya terjadi proses peradangan sekunder membran sinovial.<sup>1</sup>

Osteoarthritis (OA) adalah jenis arthritis yang paling umum. Prevalensi tinggi, terutama pada orang tua, dan tingginya tingkat kecacatan yang berhubungan dengan penyakit membuatnya menjadi penyebab utama kecacatan pada orang tua.<sup>2</sup>

###### 2.1.1.2 Epidemiologi

Prevalensi osteoarthritis lutut berdasarkan pemeriksaan radiografi pada orang dewasa usia  $\geq 45$  adalah 19,2% menurut *Framingham Study* dan 27,8% menurut *Johnston County Osteoarthritis Project*. *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES III) melaporkan bahwa sekitar 37% peserta usia 60 tahun atau lebih memiliki osteoarthritis lutut menurut radiografi. Prevalensi osteoarthritis tangan menurut radiografi adalah 27,2% menurut *Framingham*

*Study*. Berdasarkan pemeriksaan radiografi, osteoarthritis pada pangkal paha kurang umum dibandingkan dengan osteoarthritis pada tangan atau lutut. Namun, prevalensi osteoarthritis panggul jauh lebih tinggi menurut *Johnston County* dengan 27% bukti radiografi. *Framingham Study* melaporkan prevalensi Osteoarthritis tangan 6,8% pada usia >26 tahun dan osteoarthritis lutut 4,9%. Prevalensi osteoarthritis lutut simptomatik adalah 16,7% pada usia  $\geq 45$  di *Johnston County Osteoarthritis Project*, jauh lebih tinggi daripada yang dilaporkan dalam *Framingham Study*. Sekitar 9% penelitian *Johnston County* memiliki gejala osteoarthritis panggul.<sup>6</sup>

Di seluruh dunia diperkirakan 9,6% pria dan 18% wanita lebih dari 60 tahun memiliki gejala osteoarthritis<sup>13</sup>. Prevalensi osteoarthritis lutut menurut radiologis di Indonesia cukup tinggi, yaitu mencapai 15,5% pada pria dan 12,7% pada wanita<sup>1</sup>. Dari banyak sendi yang dapat terserang osteoarthritis, lutut merupakan sendi yang paling tersering dijumpai terserang osteoarthritis.<sup>13</sup>

### 2.1.1.3. Faktor Resiko

Osteoarthritis primer disebut juga osteoarthritis idiopatik yaitu osteoarthritis yang penyebabnya tidak diketahui.

Beberapa faktor risiko sistemik untuk terjadinya osteoarthritis adalah :

#### 1. Umur

Umur adalah salah satu faktor resiko yang paling tinggi untuk osteoarthritis semua sendi.

Prevalensi osteoarthritis akan meningkat tajam setelah umur 45 tahun. Insidensi tertinggi terjadi setelah 50 tahun dan pada laki laki prevalensi osteoarthritis sebelum umur 50 tahun.

Proses penuaan dianggap sebagai penyebab peningkatan kelemahan di sekitar sendi, penurunan kelenturan sendi, kalsifikasi tulang rawan dan menurunnya fungsi kondrosit yang semuanya mendukung terjadinya osteoarthritis.<sup>6</sup>

## 2. Jenis kelamin dan hormon

Laki-laki lebih sering terkena pada usia dibawah 50 tahun dan wanita lebih sering menderita osteoarthritis daripada laki-laki pada usia lebih dari 50 tahun. Wanita mempunyai resiko lebih tinggi untuk menderita osteoarthritis terutama pada sendi lutut dan tangan. Diperkirakan 9,6% dari laki-laki dan 18,0% perempuan di seluruh dunia mempunyai gejala osteoarthritis pada usia lebih dari 60 tahun<sup>1</sup>. Wanita juga memiliki kecenderungan mengalami osteoarthritis lebih parah. Estrogen memiliki pengaruh terhadap rawan sendi atau jaringan sendi lainnya. Sesudah menopause, hampir tidak ada estrogen yang diekskresikan oleh ovarium, kekurangan ini akan menyebabkan berkurangnya *osteoblast* pada tulang, berkurangnya matriks tulang dan berkurangnya deposit kalsium dan fosfat tulang.<sup>6</sup>

## 3. Ras atau etnik

Prevalensi osteoarthritis dan pola sendi yang terkena osteoarthritis bervariasi diantara kelompok ras dan etnis. Osteoarthritis di kedua pinggul dan tangan lebih sering di Cina dan Beijing. Hasil dari *Johnston County* menunjukkan bahwa prevalensi osteoarthritis panggul pada wanita di Afrika (23%) hampir sama dengan wanita kulit putih (22%), Prevalensi pada pria sedikit lebih

tinggi pada ras Amerika Afrika (21%) dibanding kulit putih (17%). Osteoarthritis pada ras Afrika Amerika juga lebih cenderung lebih parah dari pada orang yang kulit putih. Pada dasarnya wanita kulit hitam mempunyai resiko tinggi untuk terjadinya osteoarthritis.<sup>6</sup>

#### 4. Genetik

Hasil beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa osteoarthritis dapat diwariskan. Pewarisannya bervariasi misalnya genetik sebagai faktor risiko osteoarthritis tangan berperan sebesar 50% sedangkan osteoarthritis pinggul 65%. *Kerkhof et al* melaporkan bahwa *C allele* rs3815148 di kromosom 7q22 dikaitkan dengan 1,14 kali lipat peningkatan prevalensi osteoarthritis lutut dan 30% peningkatan resiko perkembangan osteoarthritis lutut.<sup>6</sup>

#### 5. Bawaan / kondisi perkembangan

Beberapa kelainan kongenital atau perkembangan (subluksasi bawaan, penyakit *Legg-Calvé Perthes*, dan *slipped capital epiphysis femoralis*) telah dikaitkan dengan kejadian pangkal paha osteoarthritis di kemudian hari.<sup>6</sup>

#### 6. Diet

Faktor makanan adalah berperan besar terhadap osteoarthritis. Salah satu faktor nutrisi yang paling berperan besar untuk osteoarthritis adalah vitamin D. Dengan kurangnya vitamin D, tulang dapat menjadi tipis, rapuh dan cacat.<sup>6</sup>

#### 7. Pekerjaan

Osteoarthritis banyak ditemukan pada pekerja fisik yang berat, terutama yang banyak menggunakan kekuatan yang bertumpu pada lutut. Prevalansi

osteoarthritis lutut lebih tinggi pada pekerja penambang batu bara, dan para pekerja yang berkerja pada posisi jongkok seperti pekerja konstruksi.<sup>6</sup>

#### 8. Aktivitas fisik/olahraga

Peneliti menunjukan bahwa pelari jarak jauh memiliki resiko tinggi untuk terjadinya osteoarthritis lutut dan pinggul, dan pemain sepak bola memiliki resiko lebih tinggi terkena osteoarthritis lutut bila dibandingkan dengan pemain non-sepak bola. Wanita yang memiliki aktivitas fisik berlebih memiliki resiko tinggi menderita osteoarthritis panggul. Sebaliknya penelitian menunjukkan bahwa lari jarak jauh dan jogging tampaknya tidak meningkatkan risiko osteoarthritis.<sup>6</sup>

#### 9. Obesitas

Obesitas dan kelebihan berat badan telah lama dikenal sebagai faktor risiko potensial untuk osteoarthritis, terutama osteoarthritis lutut. Hasil dari *Framingham Study* menunjukkan bahwa wanita yang telah kehilangan sekitar 5 kg berat badan mengalami penurunan resiko osteoarthritis lutut simptomatik sebanyak 50%.<sup>6</sup>

#### 2.1.1.4 Klasifikasi Osteoarthritis

Terdapat dua tipe osteoarthritis

##### 1. Osteoarthritis primer atau idiopatik

Osteoarthritis primer biasanya idiopatik, kadang - kadang berhubungan dengan kelainan gen yang menyebabkan kelainan osteoarthritis familial. Kegemukan berhubungan dengan tekanan pada sendi penompang tubuh dan

umur diperkirakan berhubungan dengan kemampuan tulang rawan untuk beregenerasi.<sup>5</sup>

Osteoarthritis primer sering terjadi pada wanita.<sup>5</sup> Osteoarthritis primer lebih sering mengenai sendi jari , sendi panggul , sendi lutut , vertebra dan lumbar.<sup>16</sup>

Osteoarthritis primer, didiagnosis bila tidak ada penyebab yang dapat diidentifikasi. sedangkan osteoarthritis sekunder yaitu bila dapat diidentifikasi adanya penyebab lokal seperti trauma sendi atau kelainan kongenital yang abnormal.<sup>16</sup>

## 2. Osteoarthritis sekunder

Osteoarthritis sekunder lebih sering terjadi pada laki laki dewasa, atau pada semua umur dengan trauma, perubahan bentuk atau penyakit yang menyebabkan kerusakan tulang rawan sendi. Biasanya mengenai sendi yang menompang beban tubuh seperti sendi, sikut dan pergelangan tangan.<sup>5,16</sup>

### 2.1.1.5 Gejala klinis Osteoarthritis

Gejala klinis osteoarthritis pada umumnya mengatakan keluhannya sudah berlangsung lama, tetapi berkembang secara perlahan – lahan.

#### 1. Nyeri

Nyeri merupakan keluhan utama yang dikeluhkan pasien, bersifat tumpul dan menyebar. Bertambah sakit dengan bergerak dan sedikit berkurang dengan istirahat.<sup>5,12</sup> Nyeri ini akan bertambah berat dengan berjalan. Nyeri terjadi ketika waktu istirahat mungkin berhubungan dengan tekanan pada

tulang oleh karena kongesti vaskular. Nyeri dapat berasal dari tulang, membran sinovial, kapsul fibrous, dan spasme otot sekitarnya.<sup>12</sup>

2. Kekakuan

Kekakuan terjadi setelah suatu keadaan tidak beraktivitas. Seperti duduk lama atau setelah bangun pagi.<sup>12</sup>

3. Gangguan pergerakan sendi

Gangguan pergerakan sendi disebabkan oleh adanya fibrosis pada kapsul sendi, pembentukan tulang baru atau permukaan sendi yang tidak rata.<sup>12</sup>

4. Perubahan gaya berjalan

Hampir semua pasien osteoarthritis berkembang menjadi pincang, gangguan berjalan dan gangguan fungsi sendi. Hal tersebut merupakan ancaman yang besar untuk pasien osteoarthritis yang umumnya berusia tua.<sup>12</sup>

5. Hambatan gerakan sendi

Gangguan ini biasanya semakin bertambah berat dengan pelan pelan sejalan dengan bertambahnya rasa nyeri.<sup>12</sup>

6. Krepitasi

Rasa gemeretak ( kadang kadang dapat terdengar ) pada sendi yang sakit.<sup>12</sup>

#### 2.1.1.6 Tingkat keparahan Osteoarthritis Lutut Primer

Untuk penelitian tingkat keparahan osteoarthritis, dipakai kriteria menurut klasifikasi dari Kallgren dan Lawrance yang digambarkan pada tabel di bawah ini<sup>5</sup>:

**Tabel 2.1 Tingkat Keparahan osteoarthritis Lutut Primer**

Stage	Kriteria
0	Normal
1	Osteoarthritis yang baru terjadi dan adanya pembentukan osteofit pada eminences
2	Penyempitan ruang sendi yang sedang dan adanya sclerosis subchondral
3	50% penyempitan ruang sendi, condyle femoral bulat, sclerosis subchondral yang meluas dan pembentukan osteofit yang meluas
4	Kerusakan sendi , ruang sendi yang lenyap , kista subchondral di head tibialis dan kondils femoralis, subluxed position

Dikutip dari: The Epidemiology, Etiology, Diagnosis, and Treatment of osteoarthritis of the Knee  
Joern W.-P. Michael, Klaus U. Schlüter-Brust, Peer Eysel<sup>5</sup>

### 2.1.1.7 Patogenesis Osteoarthritis

Osteoarthritis sering dipandang sebagai akibat dari suatu proses penuaan yang tidak dapat di hindari. Para pakar yang meneliti penyakit ini mengungkapkan bahwa osteoarthritis merupakan penyakit gangguan homeostasis dari metabolisme kartilago. Banyak faktor yang mempengaruhi antara lain faktor umur, jenis kelamin, cedera, penggunaan sendi yang berlebih, obesitas, genetik. Cedera diduga merupakan faktor penting yang merangsang terbentuknya molekul abnormal dan produk degradasi kartilago didalam cairan sinovial sendi yang mengakibatkan terjadi inflamasi sendi, kerusakan kondrosit dan nyeri. Osteoarthritis ditandai dengan fase hipertrofi kartilago yang berhubungan dengan peningkatan sintesis matriks makromolekul oleh kondrosit.<sup>12</sup>

Osteoarthritis terjadi sebagai hasil kombinasi antara degradasi rawan sendi, *remodeling*, dan inflamasi cairan sendi. Beberapa penelitian membuktikan bahwa tulang rawan sendi ternyata dapat melakukan perbaikan sendiri. Kondrosit akan mengalami replikasi dan memproduksi matriks baru. Proses perbaikan ini dipengaruhi oleh faktor pertumbuhan suatu polipeptida yang mengontrol proliferasi sel. Faktor ini menginduksi kondrosit untuk mensintesis asam deoksiribonukleat ( DNA ) dan protein seperti kolagen serta proteoglikan. Faktor pertumbuhan yang berperan adalah *insulin-like growth factor ( IGF-1 )*, *growth hormon*, *transforming growth factor b ( TGF-b )* dan *coloni stimulating factor ( CSFs )*. Faktor pertumbuhan seperti IGF-1 memegang peran penting dalam proses perbaikan tulang rawan sendi. Pada keadaan inflamasi, sel menjadi kurang sensitif terhadap efek IGF-1.<sup>12</sup>

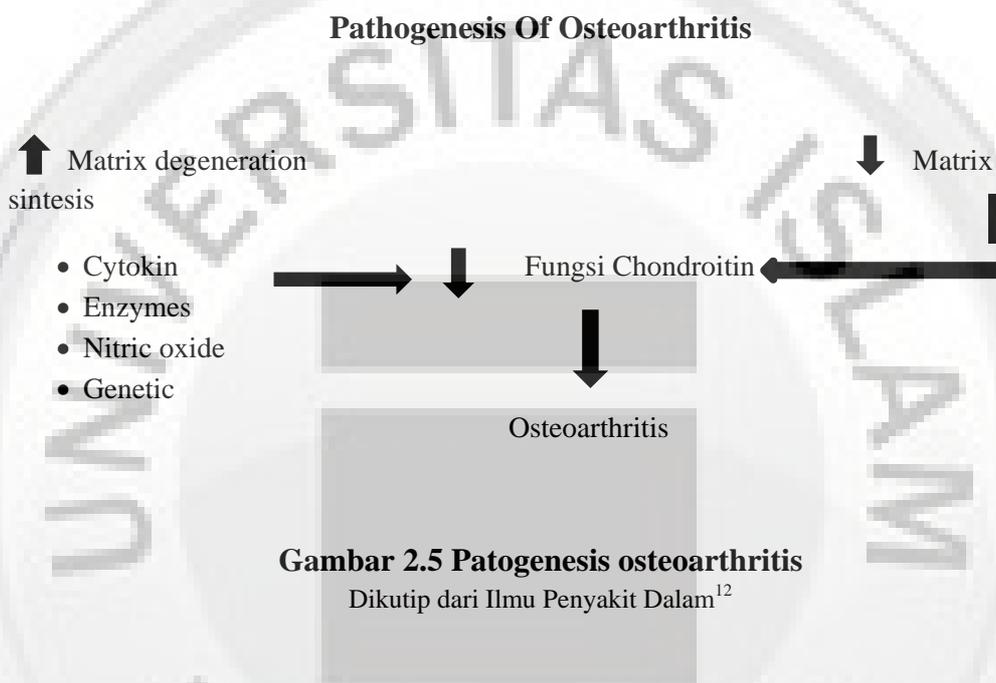
Peningkatan degradasi kolagen akan mengubah keseimbangan metabolisme tulang rawan sendi. Kelebihan degradasi matriks tulang rawan sendi cenderung berakumulasi di sendi dan menghambat fungsi rawan sendi serta mengawali suatu respon imun yang menyebabkan inflamasi sendi.<sup>12</sup>

Pada osteoarthritis terjadi proses peningkatan aktivitas fibrinogenik dan penurunan aktivitas fibrinolitik. Proses ini menyebabkan penumpukan trombus dan kompleks lipid pada pembuluh darah subkondral yang menyebabkan terjadinya iskemia dan nekrosis jaringan subkondral.<sup>12</sup>

Peran makrofag didalam cairan sendi juga penting, yaitu apabila dirangsang oleh cedera mekanik akan memproduksi sitokin aktivator plasminogen. Sitokin tersebut adalah IL-1, IL-6, TNF  $\alpha$  dan  $\beta$  dan interferon

( IFN )  $\alpha$ . Sitokin–sitokin ini akan merangsang kondrosit untuk memproduksi CSFs sehingga mempercepat resorpsi matriks tulang rawan sendi.<sup>12</sup>

Interlukin-1 mempunyai efek terhadap cairan sendi, yaitu meningkatkan sintesis enzim sehingga menghambat proses sintesis dan perbaikan normal kondrosit.<sup>12</sup>



**Gambar 2.5 Patogenesis osteoarthritis**

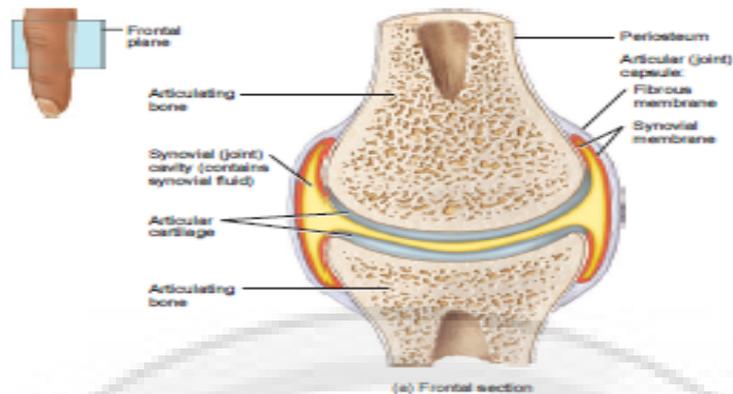
Dikutip dari Ilmu Penyakit Dalam<sup>12</sup>

### 2.1.2. Struktur Sendi

Sendi (*articulation*) adalah penyatuan atau penghubung antara dua tulang atau lebih diantara bagian yang keras pada skeleton.<sup>17</sup> Struktur komponen pada tulang adalah :

1. Air ( 60-80% ).<sup>1,17</sup>
2. Kondrosit berperan dalam mensintesa dan memelihara matriks ekstra seluler ( ECM ).<sup>1,17</sup>

3. Matriks ekstraseluler ( ECM ) yang mengandung jaringan kolagen terutama kolagen tipe II , IX dan XI.<sup>1,17</sup>
4. Proteoglikan berperan untuk mengurangi deformitas dan menjaga kekuatan pada tulang.<sup>1,17</sup>
5. Kolagen berperan untuk menjaga kekuatan pada saat penarikan.<sup>1,5,17</sup>
6. Cairan sinovial mengurangi gesekan antara permukaan tulang rawan sehingga berfungsi sebagai pelindung utama terhadap gesekan yang disebabkan tulang rawan. Fungsi pelumasan ini tergantung pada molekul lubrican, glikoprotein mucinous yang disekresikan oleh fibroblast sinovial, yang konsentrasinya berkurang setelah cedera sendi dan dalam menghadapi peradangan sinovial.<sup>1,2,17</sup>
7. Ligamen, kulit dan tendon, mengandung saraf *mechanoreceptor* aferen sensorik. *Mechanoreceptors* ini aktif untuk menimbulkan gerak, memberikan umpan balik melalui sumsum tulang belakang untuk otot dan tendon. Akibatnya, otot-otot dan tendon tersebut dapat mengasumsikan ketegangan pada titik-titik tertentu dan bertindak sebagai pelindung sendi yang optimal.<sup>1,17</sup>
8. Tulang di bawah tulang rawan juga dapat memberikan fungsi menyerap guncangan, untuk beban impuls yang mendekat.<sup>1,17</sup>



**Gambar : 2.2 Komponen Sendi**

Dikutip dari: Principles of Anatomy and Physiology 12th ed - G. Tortora<sup>19</sup>.

### 2.1.3. Klasifikasikan Sendi

Sendi dapat di klasifikasikan berdasarkan :

1. Struktural (berdasarkan anatomi )
2. Fungsional (berdasarkan jenis gerakan )

#### 1) Struktural

Secara struktural ditinjau berdasarkan dua kriteria yaitu ada atau tidaknya ruang diantara dua tulang yang berdekatan dan berdasarkan jenis jaringan ikat yang menyatukan tulang.<sup>19</sup>

Secara struktural, sendi dibagi menjadi 3 yaitu :

- Sendi *fibrous*

Tidak ada rongga sinovial dan tulang disatukan bersama oleh jaringan fibrosa, sehingga kemungkinan gerakannya sangat sedikit.<sup>17</sup> Ada 3 tipe dari sendi *fibrous* :

a. Tipe *suture* :

Disatukan oleh lapisan tipis jaringan fibrosa tebal , ditemukan diantara tulang tengkorak , tidak dapat digerakan.<sup>18</sup>

b. Tipe *sindesmosis* :

Disatukan oleh fibrosa tebal pada sendi tibia fibular.<sup>18</sup>

c. Tipe *gomposis* :

Dihubungkan dengan jaringan fibrosa pada ligamen periodontal , sendi yang berada diantara gigi dengan sendi prosesus alveolar maksila dan mandibula , sehingga tidak dapat digerakan.<sup>18</sup>

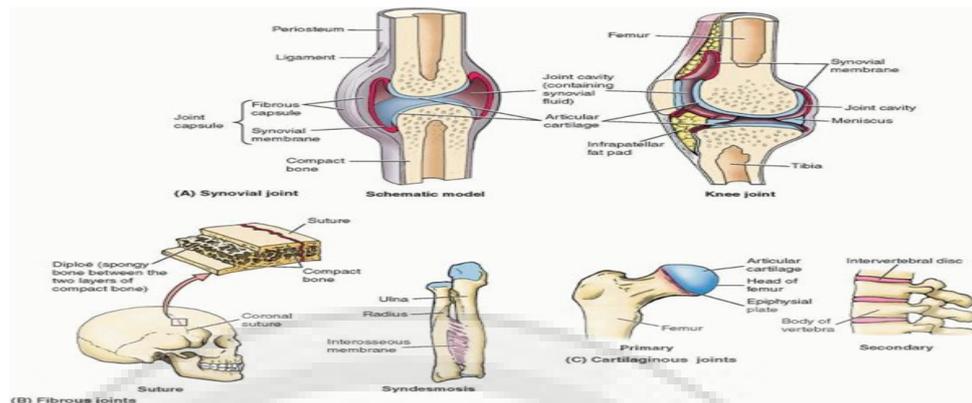
- Sendi *cartilagenous*

Sendi yang dihubungkan oleh kartilago hialin atau fibrokartilago. *Primary cartilagenous joint* ( *synchondroses* ) adalah tulang yang dihubungkan oleh kartilago hialin , yang memungkinkan sedikit pergerakan contohnya pada *epiphyseal plate* yang menghubungkan diafisis dan epifisis. *Secondary cartilagenous joint* ( *symphyses* ) berhubungan kuat, sedikit pergerakan, dipersatukan oleh fibro kartilago contohnya adalah sendi diantara intervertebral dan simfisis pubis.<sup>18</sup>

- Sendi *synovial*

Dikarakteristikan dengan adanya ruangan yang dinamakan ruang sinovial diantara tulang yang berhubungan, yang membuat tulang bebas bergerak.<sup>11</sup>

Tulang pada sendi sinovial dilapisi oleh lapisan kartilago hialin yaitu kartilago sendi yang berfungsi untuk mengurangi gesekan antara tulang pada saat bergerak.<sup>18</sup>



**Gambar 2.3 struktur sendi**

Dikutip dari: The Developing Human Clinically Oriented 8th Edition – Moore<sup>18</sup>

Beberapa sendi sinovial mengandung ligamen sendi dan terletak diantara sinovial membran dan tulang . Membran sinovial mensekresikan cairan sinovial yang berfungsi melubrikasi sendi. Cairan sinovial ini kental seperti gel, bening atau tidak berwarna,<sup>11</sup> mengandung sel fagosit untuk membunuh mikroba dan debris. Jumlah yang ditemukan dalam setiap sendi relative sedikit ( 1-3 ml ). Asam hialuronidase adalah senyawa yang bertanggung jawab atas viskositas cairan sinovial, disekresikan oleh sel fibroblast pada sinovial membran berfungsi untuk mengurangi gesekan, pelumas sendi dan memberikan nutrisi. Jika sendi tidak digerakan untuk beberapa waktu, cairan menjadi kental , tetapi jika pergerakan meningkat maka cairan akan kurang kental.<sup>19</sup>

## 2) Fungsional

Secara fungsional sendi dibagi menjadi 3 tipe :

- a. *Synarthrosis*, adalah sendi yang tidak dapat digerakan.
- b. *Amphiarthrosis*, adalah sendi yang dapat sedikit digerakan.
- c. *Diarthrosis*, adalah sendi yang dapat bergerak bebas.<sup>18,19</sup>

## 2.2. Kerangka pemikiran

Osteoarthritis adalah penyakit sendi degeneratif yang dapat mengenai satu sendi atau lebih. Penyakit ini dimulai dari kelainan lokal pada tulang rawan sendi dan ditandai dengan adanya degenerasi tulang rawan yang progresif, hipertrofi dan perubahan bentuk tulang subkondral, dan selanjutnya terjadi proses peradangan sekunder dari sinovial membran.<sup>1</sup>

Di Indonesia angka kejadiannya cukup tinggi, yaitu mencapai 15,5% pada pria dan 12,7% pada wanita.<sup>1</sup> Adapun faktor resiko yang menyebabkan terjadinya osteoarthritis primer berupa umur, jenis kelamin, berat badan dan pekerjaan.

Proses penuaan dianggap sebagai penyebab peningkatan kelemahan di sekitar sendi, penurunan kelenturan sendi, kalsifikasi tulang rawan dan penurunan fungsi kondrosit. Wanita mengalami penurunan hormon estrogen yang signifikan pada umur diatas 50 tahun yang menyebabkan produksi proteoglikan menurun sehingga bisa menimbulkan osteoarthritis. Semua hal tersebut mendukung terjadinya osteoarthritis.

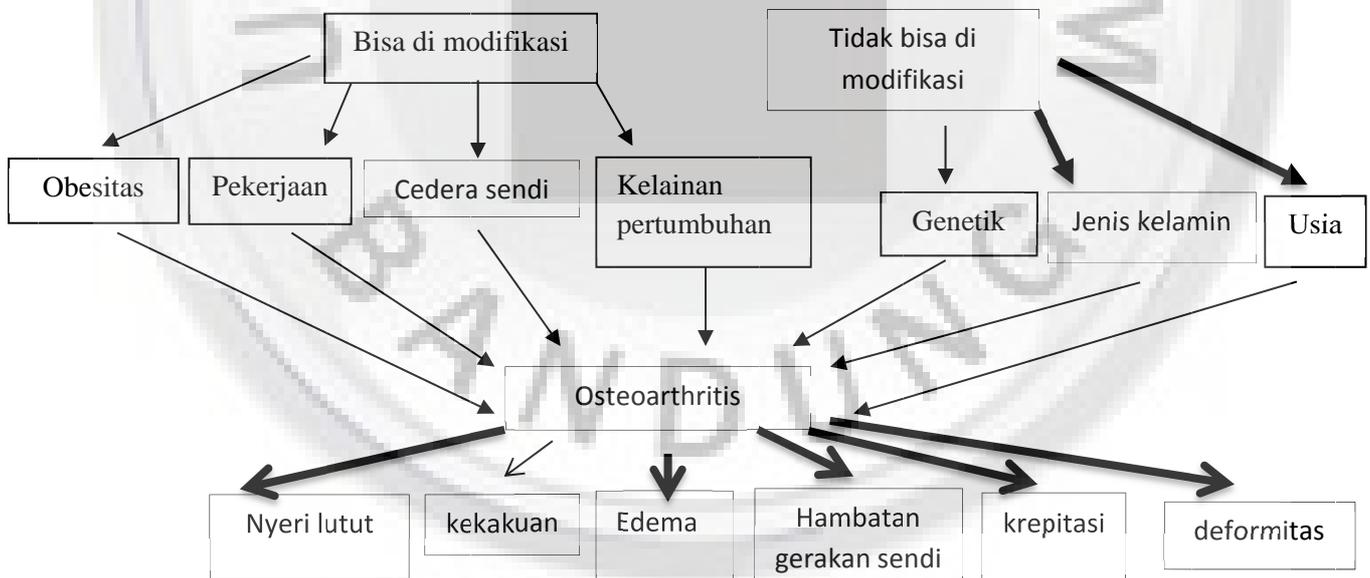
Berbagai faktor risiko tersebut dapat menyebabkan terjadi erosi pada tulang rawan dan berkurangnya cairan sendi. Osteoarthritis terjadi akibat kondrosit gagal mensintesis matriks dan gagal menjaga sintesis matriks ekstraseluler, termasuk produksi kolagen tipe I, III, VI dan X yang berlebihan dan sintesis proteoglikan yang sedikit.

Selain itu, sinovitis ( peradangan sinovial ) juga berperan pada patogenesis osteoarthritis, yang menyebabkan nyeri dan perasaan tidak nyaman. Nyeri dapat timbul akibat periosteum tidak terlindungi lagi, iritasi ujung-ujung saraf di dalam sinovium oleh osteofit, spasme otot periartikular, penurunan aliran

darah di dalam tulang dan peningkatan tekanan intraoseus. Pada sinovitis juga terjadi pelepasan prostaglandin, leukotrien dan berbagai sitokin.

Gambaran lain osteoarthritis adalah keterbatasan dalam bergerak, nyeri tekan, pembesaran sendi dan krepitasi. Keterbatasan gerak biasanya berhubungan dengan pembentukan osteofit, permukaan sendi yang tidak rata akibat kehilangan rawan sendi yang berat atau spasme dan kontraktur otot periartikular. Nyeri pada saat pergerakan dapat timbul akibat iritasi kapsul sendi, periostitis dan spasme otot periartikular.

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, penulis ingin mengetahui gambaran karakteristik pasien dengan osteoarthritis primer dilihat dari umur, jenis kelamin dan keluhan utama, berdasarkan data rekam medis di Rumah Sakit Al Islam Bandung tahun 2014



**Gambar 2.6 Kerangka Pemikiran**



variabel yang diteliti



variabel yang tidak diteliti