

BAB 2

TINJAUAN TEORI

Pada tinjauan teori menjelaskan 1) Konsep *Knee Stretching*, 2) Konsep Nyeri, 3) Konsep Nyeri Sendi Lutut, 4) Konsep *Osteoarthritis*, 5) Penelitian Relevan, 6) Kerangka Teori, 7) Kerangka Konseptual, 8) Hipotesis Penelitian.

2.1 Konsep *Knee Stretching*

Konsep *knee stretching* tidak memiliki tanggal atau waktu yang pasti dalam menciptakan intervensi karena intervensi ini adalah hasil dari evolusi dan perkembangan yang terjadi selama bertahun-tahun. Berbagai ahli tidak dapat dikaitkan dengan satu tokoh yang menciptakan. Namun ada beberapa ahli dalam kesehatan yang berperan dalam mengembangkan teknik *knee stretching* yaitu:

1. Dr. Donald Shelbourne

Seorang dokter ortopedi yang ahli dalam rehabilitasi lutut khususnya cedera Anterior Ligamen Cruciate (ACL). Tokoh ini telah mengembangkan berbagai program *knee stretching* yang inovatif untuk membantu pasien menangani nyeri sendi lutut.

2. Dr. Kevin Wilk

Dr. Kevin Wilk adalah seorang fisioterapis yang telah berkontribusi dengan rehabilitasi olahraga. Dr. Kevin Wilk telah terlibat dalam pengembangan *knee stretching* yang tervalidasi efektif bagi pasien dengan permasalahan sendi lutut.

3. Dr. Stuart McGill

Dr. Stuart McGill merupakan seorang peneliti dalam biomekanika dan cedera belakang. Meskipun fokus utamanya pada cedera belakang, tokoh ini berkontribusi pada penguatan otot yaitu dalam konteks *knee stretching* (Zaki, 2020).

2.1.1 Definisi *Knee Stretching*

Knee stretching adalah peregangan lutut di mana bertujuan untuk meningkatkan kekuatan otot tertentu yang memberikan dukungan pada lutut. Otot yang lebih kuat membantu menyediakan perlindungan bagi sendi serta mempermudah individu untuk melakukan berbagai aktivitas sehari-hari (Price, 2021).

Knee stretching dapat mengurangi rasa nyeri. Tidak hanya itu tetapi meningkatkan kapasitas fisik, memperbaiki fungsi sendi, memperkuat sendi, melindungi sendi dari cedera, mencegah kecacatan, dan meningkatkan kebugaran tubuh. Tujuan utama peregangan ini adalah meningkatkan kekuatan otot *quadriceps* dalam menjaga stabilitas lutut sehingga tekanan pada sendi lutut dapat menopang berat badan atau saat beraktivitas (Sasmita et al., 2023).

Melatih kekuatan lutut secara teratur dapat merangsang metabolisme sendi yang mengakibatkan peningkatan difusi cairan dalam sendi, nutrisi sendi yang adekuat, dan meningkatkan integritas tulang rawan dalam mengurangi ketidaknyaman dan membuat sendi fleksibel (Titin Marlina et al., 2019).

2.1.2 Manfaat *Knee Stretching*

Berikut adalah beberapa manfaat melakukan *knee stretching*:

1. Peningkatan Fleksibilitas

Peningkatan fleksibilitas dapat memungkinkan lutut bergerak leluasa. Fleksibilitas dapat mengurangi risiko cedera pada lutut karena otot dan jaringan di sekitar lutut mampu menahan tekanan dan gerakan tanpa merusak jaringan.

2. Mengurangi Ketegangan Otot

Peregangan membantu mengurangi ketegangan dan kekuatan otot yang terjadi karena aktivitas berlebihan atau posisi duduk lama.

3. Mengurangi Risiko Cedera

Melalui *knee stretching* ini dapat membantu melindungi lutut dari risiko cedera saat melakukan aktivitas fisik, meningkatkan rentang gerak, fleksibilitas, kekuatan, dan stabilitas otot di sekitar lutut.

4. Meningkatkan Aliran Darah

Gerakan peregangan meningkatkan aliran darah ke area lutut yang memberikan nutrisi dan oksigen untuk pemulihan.

5. Meningkatkan Kesehatan Sendi

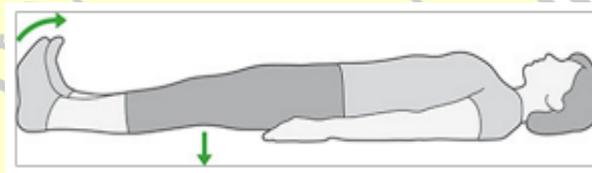
Peregangan rutin membantu menjaga kesehatan sendi lutut dengan mempertahankan fleksibilitas dan mobilitas serta mencegah kondisi yang lebih parah seperti *osteoarthritis* (Sasmita et al., 2023).

2.1.3 Klasifikasi *Knee Stretching*

Berikut adalah beberapa macam *knee stretching* yang harus dilakukan:

1. *Quad Exercise*

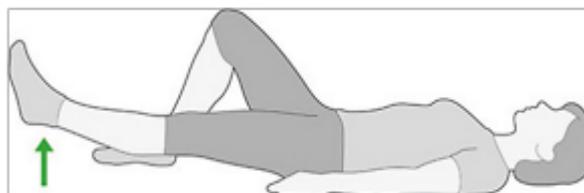
Quad exercise adalah melatih otot *quadriceps* di bagian depan paha yang berguna untuk mengendurkan dan menguatkan. Peregangan ini dapat dilakukan dengan berbaring di atas permukaan datar atau tempat tidur dengan tujuan untuk memperluas jangkauan gerak lutut, meningkatkan kelenturan otot, dan mengurangi kekakuan otot setelah beraktivitas (Sachdev, 2022).



Gambar 2. 1 *Quad Exercise* (Nazari, 2018)

2. *Straight Leg Raise*

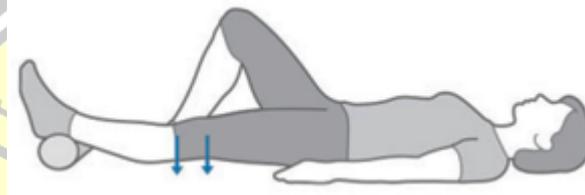
Straight leg raise adalah peregangan yang melibatkan satu kaki secara perlahan-lahan dari posisi berbaring. Gerakan ini dilakukan dengan satu kaki lurus kemudian angkat kaki yang lainnya hingga membentuk sudut sekitar 45 derajat. Lakukan secara bergantian dengan kaki selanjutnya. Tujuannya untuk memperkuat otot-otot *quadriceps* dan pinggul (Sachdev, 2022).



Gambar 2. 2 *Straight Leg Raise* (Nazari, 2018)

3. *Muscle Stretch*

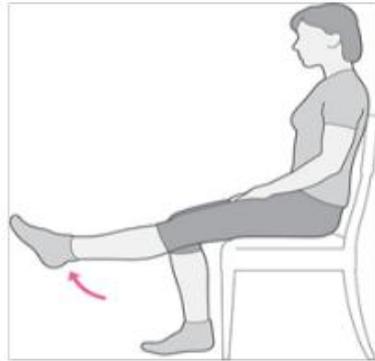
Muscle stretch adalah peregangan yang bertujuan untuk merenggangkan otot, mencegah cedera, dan mengurangi ketegangan, dan meningkatkan sirkulasi darah ke otot. Dilakukan secara berbaring di permukaan datar dan adanya gulungan handuk kecil. Gulungan tersebut diletakkan pada pergelangan salah satu kaki. Fungsi penggunaan gulungan handuk yaitu sebagai penopang untuk membantu meningkatkan efektivitas peregangan otot (Sachdev, 2022).



Gambar 2. 3 *Muscle Stretch* (Nazari, 2018)

4. *Inner Range Quads (Sitting)*

Peregangan ini dilakukan dengan posisi duduk, punggung lurus, satu kaki menempel pada lantai, kaki sebelahnya diangkat lalu tahan selama hitungan sampai lima. Lakukan secara bergantian dengan kaki selanjutnya. Tujuannya adalah membantu dalam rehabilitasi cedera lutut yang melibatkan otot *quadriceps* (Sachdev, 2022).



Gambar 2. 4 *Inner Range Quads (Sitting)* (Nazari, 2018)

5. *Knee Flexion/Extension*

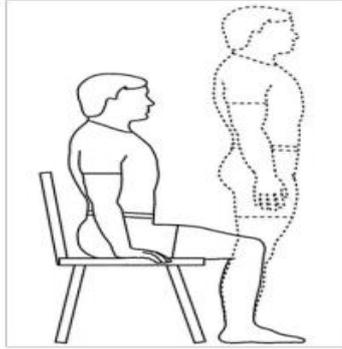
Knee flexion/extension adalah latihan yang bertujuan untuk merenggangkan otot belakang paha dan mencapai arah lutut. Dilakukan posisi duduk dan menekuk lutut ke belakang (Sachdev, 2022).



Gambar 2. 5 *Knee Flexion/Extension* (Nazari, 2018)

6. *Sit to Stand*

Sit to stand adalah peregangan yang melibatkan dari posisi duduk kemudian berdiri yang bertujuan memperkuat otot kaki, lutut, dan panggul (Sachdev, 2022).



Gambar 2. 6 *Sit to Stand* (Nazari, 2018)

7. *Step Ups*

Step ups adalah latihan yang melibatkan pasien naik ke atas balok dengan satu kaki kemudian diikuti kaki lainnya. *Step ups* bertujuan meningkatkan keseimbangan dan stabilitas lutut (Sachdev, 2022).



Gambar 2. 7 *Step Ups* (Nazari, 2018)

2.1.4 Standar Operasional Prosedur

Berikut ini adalah standar operasional prosedur *knee stretching*:

1. Definisi

Knee stretching adalah gerakan yang bertujuan meregangkan dan mengendurkan otot-otot di sekitar sendi lutut (Sachdev, 2022).

2. Tujuan

Tujuan *knee stretching* adalah sebagai berikut (Nazari, 2018):

1. Mengurangi ketegangan otot
2. Membantu dalam mencegah cedera lutut
3. Meningkatkan fleksibilitas dan rentang gerak lutut
4. Membantu menjaga kesehatan dan kinerja sendi lutut

3. Kebijakan

a. Frekuensi

Dilakukan intervensi selama 1 hari untuk membantu mempertahankan fleksibilitas otot dan meningkatkan kesehatan lutut (Rahmiati et al., 2019).

b. Durasi

Dilakukan selama 5-10 menit untuk melakukan gerakan peregangan karena dalam durasi ini dibutuhkan dalam menjangkau gerak sendi dan otot. Tanpa dilakukan peregangan ini

otot akan kaku sehingga lama-lama dapat meningkatkan risiko nyeri sendi lutut (Rahmiati et al., 2019).

4. Persiapan Alat dan Bahan

- a. Tempat tidur
- b. Kursi
- c. Papan balok
- d. Handuk

5. Prosedur Pelaksanaan (Sachdev, 2022)

a. Tahap Pra Interaksi

1. Baca catatan keperawatan atau medis mengenai kondisi pasien terkait dilakukannya *knee stretching*
2. Cuci tangan 6 langkah sebelum menyiapkan alat
3. Persiapan alat
4. Cuci tangan 6 langkah sebelum ke pasien

b. Tahap Orientasi

1. Ucapkan salam dan perkenalkan diri
2. Identifikasi pasien
3. Jelaskan tujuan dan prosedur tindakan
4. Kontrak waktu
5. Beri kesempatan bertanya
6. Minta persetujuan kepada pasien
7. Dekatkan alat
8. Jaga privasi pasien

c. Tahap Kerja

1. *Quad Exercise*

- a) Posisi awal berbaring telentang di tempat tidur
- b) Kedua kaki tetap lurus
- c) Tarik jari kaki ke arah Anda sambil menekan lutut ke arah tempat tidur
- d) Tahan posisi tersebut selama 5 detik dan tetap rileks
- e) Lakukan ulang sebanyak 5 kali

2. *Straight Leg Raise*

- a) Posisi awal berbaring telentang di tempat tidur
- b) Tekuk satu kaki hingga berada di samping lutut
- c) Kaki lainnya tetap lurus lalu angkat
- d) Tahan posisi tersebut selama 5 hitungan secara perlahan, kemudian turunkan
- e) Lakukan ulang sebanyak 10 kali untuk setiap kaki

3. *Muscle Stretch*

- a) Posisi awal berbaring telentang di tempat tidur
- b) Tekuk satu kaki hingga berada di samping lutut
- c) Letakkan gulungan handuk di bawah pergelangan salah satu kaki
- d) Gunakan otot kaki yang lurus untuk mendorong bagian belakang lutut ke arah tempat tidur
- e) Tahan posisi tersebut selama 5 hitungan secara perlahan

f) Lakukan ulang sebanyak 5 kali untuk setiap kaki

4. *Inner Range Quads (Sitting)*

a) Posisi awal bersandar di kursi

b) Pastikan punggung tetap lurus, bahu berada di belakang, dan kepala sejajar

c) Salah satu kaki menapak ke lantai

d) Kaki lainnya diangkat

e) Tahan posisi tersebut selama 5 hitungan lalu turunkan kaki secara perlahan

f) Lakukan ulang sebanyak 10 kali untuk setiap kaki

5. *Knee Flexion/Extension*

a) Posisi awal bersandar di kursi

b) Salah satu kaki menapak ke lantai

c) Kaki lainnya diangkat dan tekuk lutut ke belakang sebanyak mungkin lalu luruskan kembali

d) Lakukan ulang sebanyak 10 kali untuk setiap kaki

6. *Sit to Stand*

a) Posisi awal duduk dan tangan disilangkan

b) Berdiri lalu duduk perlahan di kursi

c) Pastikan setiap gerakan lambat dan terkontrol

d) Lakukan ulang selama 1 menit

7. *Step Ups*

a) Posisi awal berdiri di depan papan balok

- b) Satu kaki naik ke atas papan balok
- c) Kaki lainnya berada di bawah balok
- d) Kedua tangan digerakkan dengan cara kaki yang menapak balok bersinggungan dengan tangan
- e) Lakukan ulang sebanyak 10 kali untuk setiap kaki

d. Tahap Terminasi

- 1) Evaluasi respon pasien
- 2) Menyimpulkan hasil prosedur yang dilakukan
- 3) Berikan *reinforcement*
- 4) Berikan pendidikan kesehatan tentang *knee stretching*
- 5) Doakan kesembuhan pasien
- 6) Melakukan kontrak waktu untuk kegiatan selanjutnya
- 7) Mengakhiri kegiatan dengan memberi salam

2.2 Konsep Nyeri

2.2.1 Definsi Nyeri

Menurut *International Association for the Study of Pain*, nyeri adalah keadaan sensorik dan emosional yang terjadi karena kerusakan jaringan. Kerusakan tersebut dimulai adanya stimulus yang merangsang nyeri pada tubuh (I. Firmansyah, 2021)

Nyeri merupakan respons terhadap rangsangan berbahaya yang nantinya mencegah cedera lebih lanjut. Hal ini dapat diamati pada pasien yang melindungi bagian tubuh (Patricia, 2019).

Nyeri adalah proses yang tidak menyenangkan bagi pasien. Nyeri melibatkan rangsangan ke bagian otak kemudian menghasilkan persepsi nyeri (Musba, 2018).

Jadi dapat disimpulkan dari pernyataan di atas bahwa nyeri adalah respons pasien terhadap rangsangan yang merugikan jaringan tubuh sehingga otak mengirimkan sinyal melalui saraf. Reseptor tersebut memberikan sensasi ketidaknyamanan seperti nyeri terasa terbakar, tertusuk, dan tidak kunjung hilang apabila tidak diobati.

2.2.2 Klasifikasi Nyeri

Berikut ini adalah klasifikasi nyeri:

1. Nyeri Berdasarkan Intensitas

a. Tidak Nyeri

Tidak nyeri adalah kondisi pasien yang tidak mengalami nyeri atau tidak merasakan sensasi tertusuk.

b. Nyeri Ringan

Nyeri ringan adalah kondisi yang mengalami nyeri dengan intensitas ringan seperti pasien masih mampu berkomunikasi dan dapat melakukan aktivitas.

c. Nyeri Sedang

Kondisi nyeri sedang mengganggu aktivitas dan menimbulkan respons terhadap rasa nyeri.

d. Nyeri Berat

Nyeri berat adalah kondisi nyeri dengan intensitas tinggi. Individu tidak dapat melakukan kegiatan bahkan menyebabkan pasien tampak marah dan kehilangan kendali dalam dirinya.

2. Nyeri Berdasarkan Durasi

a. Nyeri Akut

Nyeri akut adalah nyeri yang muncul secara tiba-tiba dan dalam jangka waktu relatif singkat. Intensitas nyeri akut bervariasi yaitu dari ringan hingga berat (Patricia, 2019). Nyeri akut berlangsung selama enam bulan. Nyeri akut akan berkurang seiring proses pengobatan yang sedang dijalankan (Pinzon, 2019).

b. Nyeri Kronis

Nyeri kronis adalah nyeri yang sulit diobati karena tidak responsif terhadap pengobatan yang ditujukan langsung pada penyebabnya (Pinzon, 2019). Nyeri ini berulang dalam jangka waktu panjang lebih dari enam bulan dan menyebabkan dampak negatif bagi kehidupan pasien (Patricia, 2019).

3. Nyeri Berdasarkan Etiologi

a. Nyeri Nosiseptik

Nyeri nosiseptik adalah nyeri akibat rangsangan nosiseptor. Nosiseptor ini adalah serabut saraf aferen primer yang memiliki tugas untuk menerima dan mengirimkan rangsangan

nyeri. Ujung saraf bebas nosiseptor ini sensitif terhadap rangsangan seperti mekanis, kimia, suhu, dan listrik yang menyebabkan nyeri. Nosiseptor tersebar di berbagai jaringan termasuk subkutan, otot rangka, maupun sendi (Pinzon, 2019). Terdapat mekanisme nyeri di dalam nosiseptor yakni transduksi, transmisi, modulasi, dan persepsi (Patricia, 2019).

b. Nyeri Neuropatik

Nyeri neuropatik adalah nyeri yang muncul akibat kerusakan sebagian sistem saraf pusat atau perifer. Nyeri neuropatik dipicu oleh proses sensorik dari perifer yang tidak normal. Terdapat dua jenis nyeri neuropatik, yaitu allodynia dan paresthesia. Allodynia merupakan stimulus yang tidak menyebabkan rasa sakit sedangkan paresthesia adalah sensasi yang tidak normal seperti terbakar maupun tertusuk (Patricia, 2019). Nyeri neuropatik berlangsung dalam waktu panjang dan sulit untuk dilakukan terapi (Pinzon, 2019).

c. Nyeri Inflamatorik

Nyeri ini karena proses peradangan atau inflamasi. Nyeri ini tergolong dalam kategori nyeri nosiseptif. Salah satu contoh yang sering ditemui yakni *osteoarthritis* (Pinzon, 2019).

4. Nyeri Berdasarkan Lokasi

a. Nyeri Somatik

Nyeri somatik adalah nyeri akibat rangsangan nosiseptor yang terjadi di permukaan tubuh maupun di dalamnya. Nyeri ini disertai sensasi berdenyut, panas, dan tertusuk. Nyeri somatik timbul sebagai respons terhadap luka sayatan, goresan, atau luka bakar pada kulit. Sementara itu, nyeri somatik dalam disebabkan oleh cedera struktur dinding tubuh, yaitu otot rangka atau skelet. Nyeri somatik dalam dapat diketahui dengan jelas lokasinya (Pinzon, 2019).

b. Nyeri Visceral

Nyeri visceral adalah nyeri akibat kerusakan organ yang memiliki saraf simpatis. Nyeri ini disebabkan oleh distensi abnormal, tarikan cepat pada kapsul yang melapisi suatu organ seperti hati, iskemia pada otot rangka, iritasi pada lapisan serosa atau mukosa, pembengkakan atau pembentukan jaringan parut yang menempel pada organ dalam peritoneal, dan nekrosis. Nyeri yang dirasakan seperti terdapat tekanan, terasa tertarik, atau tumpul (Patricia, 2019).

2.2.3 Mekanisme Nyeri

Mekanisme nyeri melibatkan proses yang terjadi di dalam tubuh ketika merasakan nyeri. Berikut ini adalah mekanisme nyeri:

1. Transduksi

Ketika ada rangsangan berbahaya maka jaringan akan mengalami kerusakan. Kerusakan tersebut menyebabkan pelepasan zat-zat yang sensitif, seperti:

- a. Prostaglandin
- b. Bradikinin
- c. Serotonin
- d. Substansi P
- e. Histamin

Pelepasan zat-zat ini mengakibatkan perubahan muatan listrik pada membran saraf. Perubahan muatan listrik ini disebabkan oleh pergerakan ion kalsium, natrium, kalium, dan klorida melintasi membran sel. Akibatnya, impuls akan ditransmisikan melalui serat nosiseptor.

Reseptor nyeri merupakan ujung-ujung dari serat afferen A delta dan C yang tersebar luas di berbagai jaringan tubuh, termasuk kulit, periosteum, dan pulpa gigi. Serat saraf tersebut memiliki fungsi utama untuk meneruskan sensorik nyeri dan daerah perifer ke pusat, yaitu ke sistem saraf pusat, seperti sumsum tulang dan otak.

Interaksi antara zat-zat dengan reseptor nyeri akan menghasilkan pembentukan impuls kemudian dikirim melalui seraf seraf ke sumsum tulang belakang dan akhirnya ke otak. Di mana sensasi nyeri dipersepsikan serta diinterpretasikan.

2. Transmisi

Transmisi adalah proses dimana reseptor nyeri dikirim melalui serabut saraf sensorik menuju sumsum tulang belakang atau otak melalui jalur saraf yang kompleks. Proses ini melibatkan neurotransmitter seperti substansi P dan glutamat.

Pada tahap transmisi, cara nyeri diatasi tergantung pada jenisnya. Nyeri yang terjadi di kulit berlangsung melalui ujung saraf menuju otak dengan cepat. Refleks yang dihasilkan seketika direspons oleh tubuh. Ini menjelaskan mengapa individu dapat menarik tangannya dari kompor yang panas sebelum menyadari kerusakan yang sedang terjadi. Setelah kontak dengan kompor yang panas, saraf sensorik di kulit mengirimkan impuls saraf yang berjalan melalui sumsum tulang belakang. Dari inilah, impuls melalui interneuron bergerak ke neuron motorik. Neuron motorik dapat mengendalikan otot yang terkena serta bertanggung jawab atas gerakan cepat untuk menjauhi sumber panas.

Pada nyeri visceral, justru transmisi impuls nyeri lebih lambat. Organ dalam memiliki jumlah nosiseptor yang sedikit. Namun, organ dalam sangat sensitif terhadap distensi. Nyeri visceral

terjadi dalam bentuk kolik, seperti yang disebabkan oleh kondisi perut kembung, hiperperistaltik, atau penyumbatan.

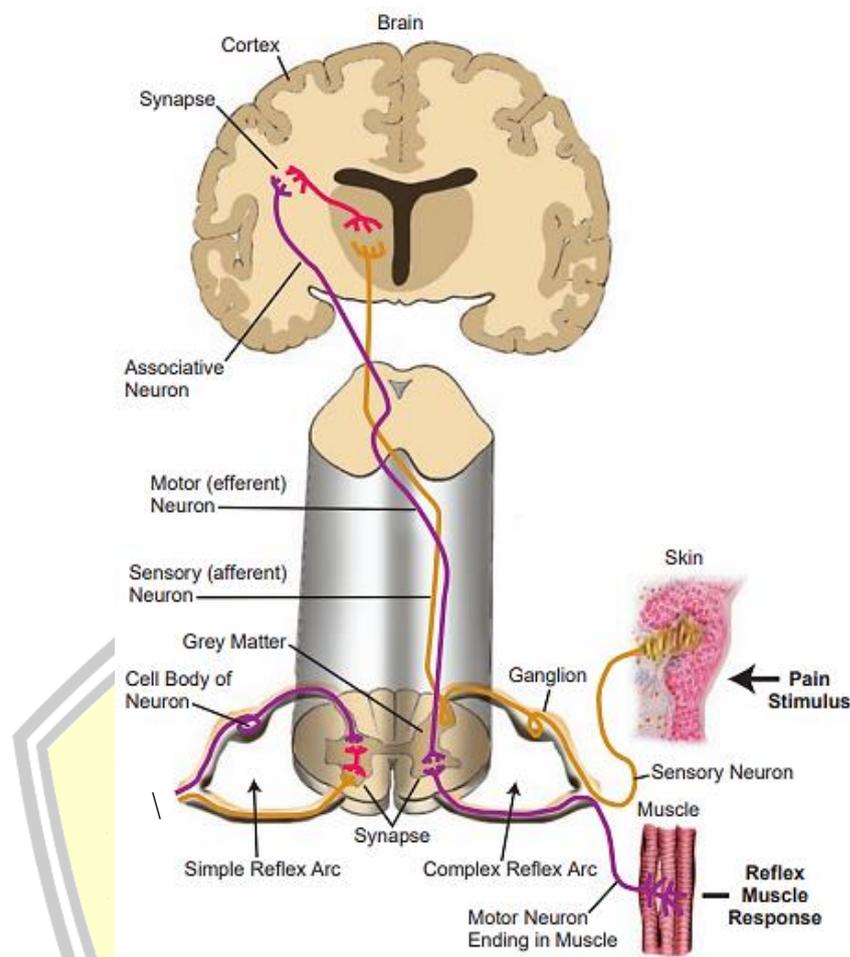
Lain halnya dengan nyeri iskemik yang terjadi ketika suplai darah terputus. Kurangnya oksigenasi dapat menyebabkan nyeri iskemik. Nyeri ini seperti kram otot, angina pektoris, dan infark miokard. Apabila terjadi nyeri iskemik pada otot yang terus-menerus, maka menyebabkan kejang otot atau serangan jantung (Pinzon, 2019).

3. Modulasi

Modulasi adalah mekanisme sistem saraf yang dapat mengelola dan mengendalikan respons terhadap nyeri. Tahap ini melibatkan aktivasi jalur saraf yang menghambat transmisi sinyal nyeri. Modulasi melepaskan zat yang menghasilkan analgesia dengan menghalangi transmisi rangsang yang berbahaya. Modulasi nyeri terjadi karena efek opioid endogen, seperti enkefalin dan endorfin.

4. Persepsi

Pada tahap ini, setelah impuls telah dikirim ke korteks otak dan diinterpretasikan, informasi tentang nyeri tersedia pada tingkat kesadaran. Persepsi melibatkan berbagai otak termasuk area sensorik dan emosional seperti amigdala dan prefrontal kemudian individu menjadi sadar akan lokasi, intensitas, dan kualitas nyeri.



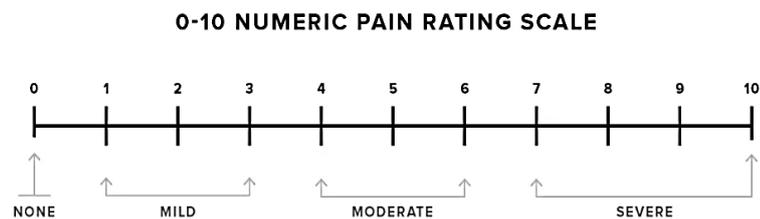
Gambar 2. 8 Mekanisme Nyeri (Patricia, 2019)

2.2.4 Intensitas Nyeri

Intensitas nyeri adalah evaluasi penilaian nyeri. Memahami tingkat keparahan nyeri akan membantu dalam mengkategorikan tingkat nyeri, memiliki jenis analgesia yang sesuai, dan menetapkan jadwal penilaian ulang. Strategi terapi yang berbeda diperlukan tergantung tingkat intensitas nyeri, apakah nyeri tersebut tergolong ringan atau nyeri yang lebih berat. Berikut ini skala intensitas nyeri yang dapat diketahui:

1. *Numerical Rating Scale (NRS)*

Skala penilaian numerik adalah alat yang digunakan untuk menilai intensitas nyeri pada pasien. Skala ini meminta pasien untuk menilai tingkat nyeri yang dideritanya dengan angka 0 hingga 10, di mana 0 menunjukkan tidak nyeri dan 10 tercatat nyeri yang paling hebat.

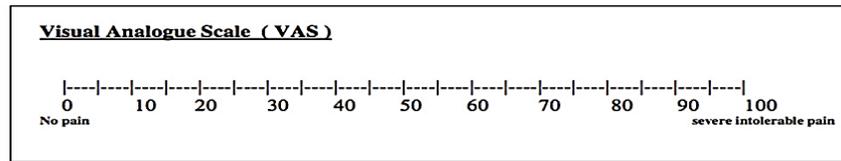


Gambar 2. 9 *Numerical Rating Scale (NRS)* (Pinzon, 2019)

Penggunaan skala ini sebelum dan sudah intervensi memberikan gambaran tentang efektivitas pengobatan yang telah diberikan. Membandingkan skor nyeri sebelum dan sesudah intervensi dapat menilai seberapa efektif pengobatan tersebut dalam mengurangi intensitas nyeri.

2. *Visual Analogue Scale (VAS)*

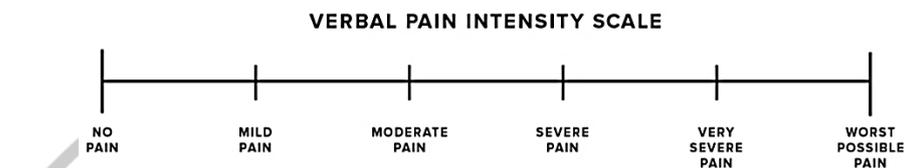
Visual Analogue Scale (VAS) adalah untuk mengukur intensitas nyeri dengan menggunakan garis sepanjang 10 cm yang menggambarkan rentang nyeri dari 0 yang menunjukkan tidak nyeri dan 100 mm yang menggambarkan nyeri yang paling hebat. Pada intensitas nyeri ini pasien diminta untuk menandai titik di garis yang menggambarkan intensitas nyeri yang dideritanya.



Gambar 2. 10 *Visual Analogue Scale* (VAS) (Pinzon, 2019)

3. *Verbal Rating Scale* (VRS)

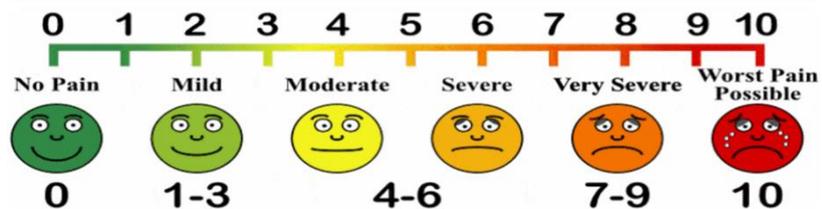
Verbal Rating Scale (VRS) adalah skala penilaian menggunakan daftar kata atau kalimat untuk mendeskripsikan nyeri pasien. Pasien diminta untuk memilih kata atau kalimat yang sesuai dengan yang dialami.



Gambar 2. 11 *Verbal Rating Scale* (VRS) (Pinzon, 2019)

4. *The Face Pain Scale* (FPN)

Skala penilaian ini menggunakan gambar wajah yang menunjukkan ekspresi emosi dari sangat senang hingga sedih atau kesakitan. *Face Pain Scale* (FPN) cocok digunakan untuk anak-anak. Di mana mereka diminta memilih gambar yang mencerminkan tingkat nyeri yang dirasakan.



Gambar 2. 12 *The Face Pain Scale* (FPN) (Pinzon, 2019)

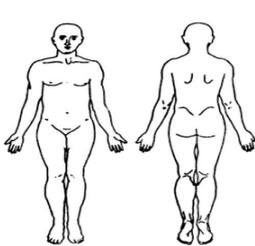
5. McGill Pain Questionnaire (MPQ)

McGill Pain Questionnaire (MPQ) adalah penilaian untuk mengevaluasi gejala yang dirasakan oleh pasien. Penilaian ini menggunakan *checklist* atau daftar pilihan untuk mendeskripsikan nyeri. Setiap nyeri diberi skor dari 0 hingga 3, di mana 0 menunjukkan tidak nyeri dan 3 termasuk nyeri hebat.

McGill Pain Questionnaire

Patient's Name _____ Date _____ Time _____ am/pm

PRI: S _____ A _____ E _____ M _____ PRI(T) _____ PPI _____
 (1-10) (11-15) (16) (17-20) (1-20)

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|-------------|----------------|------------------|-----------------|----------------|--------------|-----------------|--------------------|----------------|--------------|--------------|
| <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>1 FLICKERING QUIVERING PULSING THROBBING BEATING POUNDING</p> <p>2 JUMPING FLASHING SHOOTING</p> <p>3 PRICKING BORING DRILLING STABBING LANCINATING</p> <p>4 SHARP CUTTING LACERATING</p> <p>5 PINCHING PRESSING GNAWING CRAMPING CRUSHING</p> <p>6 TUGGING PULLING WRENCHING</p> <p>7 HOT BURNING SCALDING SEARING</p> <p>8 TINGLING ITCHY SMARTING STINGING</p> <p>9 DULL SORE HURTING ACHING HEAVY</p> <p>10 TENDER TAUT RASPING SPLITTING</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>11 TIRING EXHAUSTING</p> <p>12 SICKENING SUFFOCATING</p> <p>13 FEARFUL FRIGHTFUL TERRIFYING</p> <p>14 PUNISHING GRUELLING CRUEL VICIOUS KILLING</p> <p>15 WRETCHED BLINDING</p> <p>16 ANNOYING TROUBLESOME MISERABLE INTENSE UNBEARABLE</p> <p>17 SPREADING RADIATING PENETRATING PIERCING</p> <p>18 TIGHT NUMB DRAWING SQUEEZING TEARING</p> <p>19 COOL COLD FREEZING</p> <p>20 HAGGING NAUSEATING AGONIZING DREADFUL TORTURING</p> <p style="text-align: center;">PPI</p> <p>0 NO PAIN 1 MILD 2 DISCOMFORTING 3 DISTRESSING 4 HORRIBLE 5 EXCRUCIATING</p> </td> </tr> </table> | <p>1 FLICKERING QUIVERING PULSING THROBBING BEATING POUNDING</p> <p>2 JUMPING FLASHING SHOOTING</p> <p>3 PRICKING BORING DRILLING STABBING LANCINATING</p> <p>4 SHARP CUTTING LACERATING</p> <p>5 PINCHING PRESSING GNAWING CRAMPING CRUSHING</p> <p>6 TUGGING PULLING WRENCHING</p> <p>7 HOT BURNING SCALDING SEARING</p> <p>8 TINGLING ITCHY SMARTING STINGING</p> <p>9 DULL SORE HURTING ACHING HEAVY</p> <p>10 TENDER TAUT RASPING SPLITTING</p> | <p>11 TIRING EXHAUSTING</p> <p>12 SICKENING SUFFOCATING</p> <p>13 FEARFUL FRIGHTFUL TERRIFYING</p> <p>14 PUNISHING GRUELLING CRUEL VICIOUS KILLING</p> <p>15 WRETCHED BLINDING</p> <p>16 ANNOYING TROUBLESOME MISERABLE INTENSE UNBEARABLE</p> <p>17 SPREADING RADIATING PENETRATING PIERCING</p> <p>18 TIGHT NUMB DRAWING SQUEEZING TEARING</p> <p>19 COOL COLD FREEZING</p> <p>20 HAGGING NAUSEATING AGONIZING DREADFUL TORTURING</p> <p style="text-align: center;">PPI</p> <p>0 NO PAIN 1 MILD 2 DISCOMFORTING 3 DISTRESSING 4 HORRIBLE 5 EXCRUCIATING</p> | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 33%;">BRIEF _____</td> <td style="width: 33%;">RHYTHMIC _____</td> <td style="width: 33%;">CONTINUOUS _____</td> </tr> <tr> <td>MOMENTARY _____</td> <td>PERIODIC _____</td> <td>STEADY _____</td> </tr> <tr> <td>TRANSIENT _____</td> <td>INTERMITTENT _____</td> <td>CONSTANT _____</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;"> <table border="1" style="margin: 0 auto;"> <tr> <td>E = EXTERNAL</td> </tr> <tr> <td>I = INTERNAL</td> </tr> </table> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>COMMENTS:</p> </div> | BRIEF _____ | RHYTHMIC _____ | CONTINUOUS _____ | MOMENTARY _____ | PERIODIC _____ | STEADY _____ | TRANSIENT _____ | INTERMITTENT _____ | CONSTANT _____ | E = EXTERNAL | I = INTERNAL |
| <p>1 FLICKERING QUIVERING PULSING THROBBING BEATING POUNDING</p> <p>2 JUMPING FLASHING SHOOTING</p> <p>3 PRICKING BORING DRILLING STABBING LANCINATING</p> <p>4 SHARP CUTTING LACERATING</p> <p>5 PINCHING PRESSING GNAWING CRAMPING CRUSHING</p> <p>6 TUGGING PULLING WRENCHING</p> <p>7 HOT BURNING SCALDING SEARING</p> <p>8 TINGLING ITCHY SMARTING STINGING</p> <p>9 DULL SORE HURTING ACHING HEAVY</p> <p>10 TENDER TAUT RASPING SPLITTING</p> | <p>11 TIRING EXHAUSTING</p> <p>12 SICKENING SUFFOCATING</p> <p>13 FEARFUL FRIGHTFUL TERRIFYING</p> <p>14 PUNISHING GRUELLING CRUEL VICIOUS KILLING</p> <p>15 WRETCHED BLINDING</p> <p>16 ANNOYING TROUBLESOME MISERABLE INTENSE UNBEARABLE</p> <p>17 SPREADING RADIATING PENETRATING PIERCING</p> <p>18 TIGHT NUMB DRAWING SQUEEZING TEARING</p> <p>19 COOL COLD FREEZING</p> <p>20 HAGGING NAUSEATING AGONIZING DREADFUL TORTURING</p> <p style="text-align: center;">PPI</p> <p>0 NO PAIN 1 MILD 2 DISCOMFORTING 3 DISTRESSING 4 HORRIBLE 5 EXCRUCIATING</p> | | | | | | | | | | | | | |
| BRIEF _____ | RHYTHMIC _____ | CONTINUOUS _____ | | | | | | | | | | | | |
| MOMENTARY _____ | PERIODIC _____ | STEADY _____ | | | | | | | | | | | | |
| TRANSIENT _____ | INTERMITTENT _____ | CONSTANT _____ | | | | | | | | | | | | |
| E = EXTERNAL | | | | | | | | | | | | | | |
| I = INTERNAL | | | | | | | | | | | | | | |

Gambar 2. 13 McGill Pain Questionnaire (MPQ) (Pinzon, 2019)

6. *Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index* (WOMAC)

Penilaian nyeri menggunakan *Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index* (WOMAC) adalah standar pengukuran gejala dan keterbatasan pada pasien osteoarthritis pada sendi lutut. Terdapat 24 item yang terbagi menjadi tiga aspek yaitu nyeri, kekakuan, dan fungsi fisik, di mana akan diajukan untuk penilaian pada pasien *osteoarthritis*.

Tabel 2. 1 *Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index* (WOMAC)

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nyeri <i>(Pain)</i> | a. Berjalan | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | b. Menaiki tangga | | | | | |
| | c. Kegiatan pada malam hari | | | | | |
| | d. Saat istirahat | | | | | |
| | e. Membawa beban | | | | | |
| Kekakuan <i>(Stiffness)</i> | a. Kekakuan di pagi hari | | | | | |
| | b. Kekakuan yang terjadi di kemudian hari | | | | | |
| Fungsi Fisik <i>(Physical Function)</i> | a. Turun tangga | | | | | |
| | b. Naik tangga | | | | | |
| | c. Berdiri | | | | | |
| | d. Bangkit dari duduk | | | | | |
| | e. Membungkuk ke lantai | | | | | |
| | f. Berjalan di atas permukaan datar | | | | | |
| | g. Masuk atau keluar mobil | | | | | |
| | h. Pergi berbelanja | | | | | |
| | i. Memakai kaos kaki | | | | | |
| | j. Melepas kaos kaki | | | | | |
| | k. Berbaring di atas tempat tidur | | | | | |
| | l. Bangun dari tempat tidur | | | | | |
| | m. Duduk | | | | | |
| | n. Keluar atau masuk kamar mandi | | | | | |
| o. Buang air besar | | | | | | |
| p. Melakukan tugas rumah | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---------------------------------------|--|--|--|--|--|
| | tanggan ringan | | | | | |
| | q. Melakukan tugas rumah yangga berat | | | | | |

Tabel 2. 2 Skala Penilaian *Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index (WOMAC)*

| Skor | Nyeri | Kekakuan | Fungsi Fisik |
|------|--------------------|-------------------|---------------------|
| 0 | Tidak nyeri | Tidak kaku | Tidak sulit |
| 1 | Nyeir ringan | Kaku ringan | Sulit ringan |
| 2 | Nyeri sedang | Kaku sedang | Cukup sulit |
| 3 | Nyeri hebat | Kaku hebat | Sangat sulit |
| 4 | Nyeri sangat hebat | Kaku sangat hebat | Sangat sulit sekali |

Tabel 2. 3 Interpretasi Total Skor *Western Ontario and McMaster (WOMAC)*

| Total Skor | Interpretasi |
|------------|--------------|
| 0-24 | Ringan |
| 24-48 | Sedang |
| 48-72 | Berat |
| 72-96 | Sangat berat |

(Priya, 2022)

2.3 Konsep Nyeri Sendi Lutut

2.3.1 Definisi Nyeri Sendi Lutut

Nyeri sendi lutut adalah sensasi tidak nyaman di sekitar sendi lutut. Tingkat nyeri dapat bervariasi mulai dari ringan hingga berat. Sering kali disertai gejala lain seperti peradangan, pembengkakan, kekakuan, atau kesulitan saat bergerak (Zahrayanti, 2023). Penyakit yang dapat menimbulkan nyeri sendi pada lutut adalah gangguan tulang, gangguan metabolik, gangguan autoimun, cedera lutut, dan *osteoarthritis*. Sementara itu, penyebab nyeri sendi lutut melibatkan beberapa faktor pemicu yaitu sebagai berikut:

1. Bursitis

Cedera pada ligamen menyebabkan perubahan pada tubuh. Kondisi peradangan pada bursa di sekitar sendi lutut disebut bursitis. Bursa adalah kantong kecil yang berisi cairan dan berfungsi sebagai bantalan untuk mengurangi gesekan antara tulang, tendon, dan jaringan lunak di sekitarnya. Iritasi bursa dapat memicu bursitis yang disebabkan oleh aktivitas yang berlebihan, cedera, postur tubuh yang tidak baik. Hal tersebut mengakibatkan tekanan lebih pada bursa.

2. Berat Badan Berlebih

Kelebihan berat badan dapat meningkatkan tekanan pada sendi lutut yang berperan dalam timbulnya nyeri melalui mekanisme, yaitu penambahan beban ketika melakukan gerakan atau saat menopang tubuh. Saat bergerak, beban yang diberikan pada sendi lutut dapat meningkat karena berat badan. Sebagai contoh, setiap setengah kilogram berat badan dapat menyebabkan peningkatan beban sendi lutut sekitar 2,2 kilogram. Oleh karena itu, kelebihan berat badan dapat menambah tekanan pada sendi lutut sehingga meningkatkan risiko cedera atau kerusakan sendi.

3. Aktivitas Fisik yang Berlebihan

Aktivitas fisik yang berlebihan seperti saat bekerja dengan jangka waktu lama. Hal ini sendi lutut akan nyeri apabila memerlukan pengangkatan barang yang berat atau tugas-tugas yang

melibatkan gerakan berulang dalam posisi yang tidak nyaman (Noorratri & Hartutik, 2020).

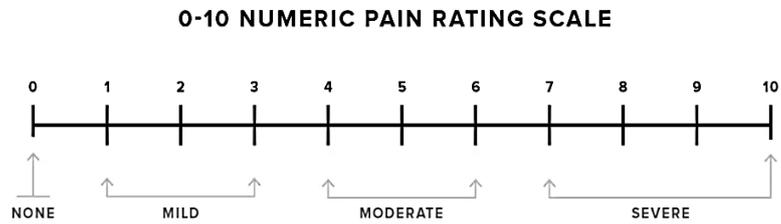
Ada beberapa pemeriksaan yang dapat dilakukan untuk nyeri sendi lutut yakni pemeriksaan fisik, *rontgen (x-ray)*, MRI (*Magnetic Resonance Imaging*). Selain pemeriksaan dilakukan, perlu adanya terapi yaitu perlu menurunkan intensitas nyeri pada sendi lutut. Adapun terapi farmakologi berupa analgesik dan antiinflamasi. Sementara itu, terapi non-farmakologi yang dapat menunjang nyeri sendi lutut adalah fisioterapi, penggunaan alat bantu, atau perlu juga ditunjang dengan *knee stretching* untuk penurunan nyeri yang diderita pasien (Zaki, 2020).

2.3.2 Alat Ukur Nyeri Sendi Lutut

Alat ukur yang digunakan untuk mengukur nyeri sendi lutut yang dialami pasien dengan *osteoarthritis* dalam penelitian ini adalah *Numerical Rating Scale (NRS)*. Skala ini merupakan alat ukur berupa angka yang terdiri dari satu skala numerik-tingga dengan 11 nilai, di mana 0 termasuk tidak ada rasa nyeri dan 10 melambangkan rasa nyeri hebat. *Numerical Rating Scale (NRS)* dapat diinterpretasikan secara verbal maupun melalui gambaran visual. Berikut ini klasifikasi nilai *Numerical Rating Scale (NRS)* (Pinzon, 2019):

1. 0
2. 1-3
3. 4-6

4. 7-10



Gambar 2. 14 *Numerical Rating Scale (NRS)* (Pinzon, 2019)

2.4 Konsep *Osteoarthritis*

2.4.1 Definisi *Osteoarthritis*

Osteoarthritis berasal dari kata Yunani, yaitu “osteo” yang berarti tulang, “artho” yaitu sendi, dan “itis” adalah inflamasi atau peradangan. *Osteoarthritis* ini adalah jenis penyakit sendi degeneratif di mana seluruh struktur sendi mengalami perubahan patologis. Gejala yang dialami pasien adalah kerusakan pada tulang rawan (kartilago), peningkatan ketebalan serta sklerosis dari tulang, osteofit pada tepian sendi, peradangan, dan penurunan kekuatan otot-otot yang menghubungkan sendi (Sawandari et al., 2022).

Osteoarthritis merupakan jenis *arthritis* yang bersifat kronis. Proses penyakit ini tidak hanya mempengaruhi tulang rawan sendi tetapi melibatkan seluruh struktur sendi, termasuk tulang subkondral, ligamen, kapsula, jaringan sinovial, dan jaringan ikat periartikular. Pada tahap selanjutnya, kerusakan tulang rawan akan termanifestasi dengan adanya fibrilasi, *fissure*, dan ulserasi pada permukaan sendi (Berteau, 2022).

Kondisi *osteoarthritis* sering kali dikenal sebagai penyakit sendi yang menobang beban (*weight-bearing joint*). Hal ini disebabkan besar beban pada sendi sinovial bukanlah berasal dari berat badan, tetapi dari kontraksi otot periartikular. Oleh karena itu kasus *osteoarthritis* dianggap sebagai penyakit sendi yang menahan beban (*load-bearing joint*). Meskipun semua pasien memiliki risiko *osteoarthritis* pada sendinya, kemungkinan terjadinya *osteoarthritis* bergantung pada abnormalitas struktur dan kemampuan untuk melindungi sendi dari tekanan yang berlebihan (Zaki, 2020).

2.4.2 Klasifikasi *Osteoarthritis*

1. Klasifikasi *Osteoarthritis* Berdasarkan Etiologi

Ditinjau dari patogenesis, *osteoarthritis* dibedakan menjadi dua yaitu:

a. *Osteoarthritis* Primer

Osteoarthritis primer (idiopatik) adalah jenis *osteoarthritis* yang terjadi karena proses degeneratif. Kerusakan tulang rawan sendi dapat dipercepat oleh faktor risiko genetik atau aktivitas berlebihan. Obesitas juga menjadi salah satu faktor risiko yang mempercepat kerusakan pada sendi, terutama sendi yang menanggung beban berat, seperti sendi lutut (Zaki, 2020).

b. *Osteoarthritis* Sekunder

Osteoarthritis sekunder adalah suatu kondisi yang terjadi akibat penyakit atau trauma seperti berikut ini.

Tabel 2. 4 *Osteoarthritis* Sekunder

| No | Masalah | Penyakit |
|----|--------------------------------------|--|
| 1. | Kelainan anatomi atau struktur sendi | 1. <i>Slipped femoralepiphysis</i> 2. <i>Epiphyseal dysplasias</i> 3. Penyakit <i>blount's</i> 4. Penyakit <i>legg-perthe</i> 5. Dislokasi koksa kongenital 6. Panjang tungkai tidak sama 7. Deformitas valgus atau varus 8. Sindroma hipermobiliti |
| 2. | Trauma | 1. Trauma sendi mayor 2. Fraktur pada sendi atau osteonekrosis 3. Bedah tulang (contoh: menisektomi) 4. Jejas kronik (artropati okupasional), beban mekanik kronik (obesitas) |
| 3. | Metabolik | 1. <i>Arthritis</i> kristal (<i>gout</i> <i>calcium arthropaty</i> atau <i>pseudogout</i>) 2. Akromegali 3. Okronosis 4. Hemokromatosis 5. Penyakit wilson |
| 4. | Inflamasi | Semua artropi inflamasi <i>arthritis</i> septik |

(Helmi et al., 2021)

2. Klasifikasi *Osteoarthritis* Berdasarkan Lokasi

Terdapat beberapa klasifikasi *osteoarthritis* berdasarkan lokasi yakni sebagai berikut:

a. *Osteoarthritis* Lutut (*Knee Osteoarthritis*)

Osteoarthritis lutut adalah jenis *osteoarthritis* yang umum terjadi. Kondisi ini tulang rawan pada sendi lutut mengalami kerusakan. Lokasi yang terjadi terdapat di beberapa sendi lutut yakni:

1) *Bony Enlargement*

Bony enlargement adalah pertumbuhan tulang yang terjadi adanya tekanan dengan meningkatkan pertumbuhan tambahan yang dikenal sebagai osteofit di sendi lutut. Proses osteofit dapat mengakibatkan pembesaran pada permukaan tulang di sekitar sendi lutut.

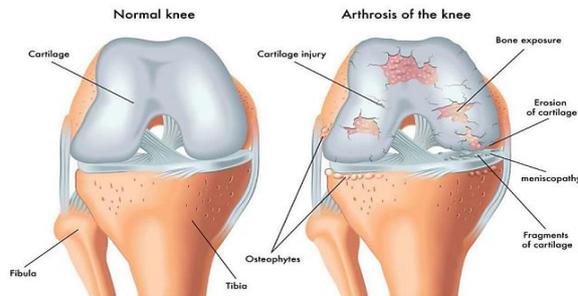
2) *Genu Valgus*

Genu valgus adalah kondisi saat lutut menekuk ke arah luar tubuh. Hal ini terjadi pada individu *osteoarthritis* lutut. Di mana struktur sendi lutut mengalami perubahan pada poros sendi.

3) *Geni Varus*

Genu varus adalah kondisi saat lutut menekuk ke arah dalam tubuh. Hal ini terjadi pada perubahan struktur

dalam sendi lutut yang menyebabkan penyesuaian postur tubuh yang tidak normal (Ningrum, 2021).



Gambar 2. 15 *Osteoarthritis* Lutut (*Knee Osteoarthritis*)
(Sawandari et al., 2022)

b. *Osteoarthritis* Panggul (*Hip Osteoarthritis*)

Secara umum, *osteoarthritis* panggul dapat mempengaruhi beberapa lokasi dan struktur pada sendi panggul yaitu:

1) Eksentrik (Superior)

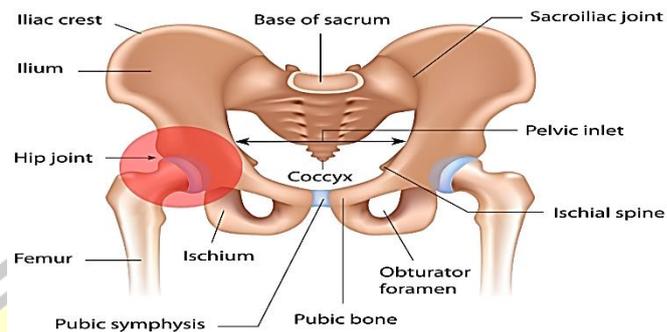
Eksentrik terjadi pada bagian atas (superior) pada sendi panggul. Hal ini mengacu pada kerusakan tulang rawan di acetabulum atau femur yang berada di superior sendi. Eksentrik menghasilkan kekakuan sendi dan rasa sakit saat bergerak, terutama saat menopang berat badan.

2) Kosentrik (Aksial dan Medial)

Kosentrik terjadi secara aksial dan medial di dalam sendi panggul. Hal ini terdapat kerusakan tulang rawan di bagian tengah sendi. Bagian tersebut sering mengalami tekanan dan gesekan yang tinggi saat bergerak, yang dapat menyebabkan peradangan dan kerusakan.

3) Difus (Koksa Senilis)

Difus ini mencakup seluruh sendi panggul. Kondisi yang terjadi lebih serius di mana kerusakan tulang rawan menyebar ke seluruh permukaan sendi panggul yang menyebabkan gangguan bergerak (Ningrum, 2021).



Gambar 2. 16 *Osteoarthritis* Panggul (*Hip Osteoarthritis*) (Helmi et al., 2021)

c. *Osteoarthritis* Tangan

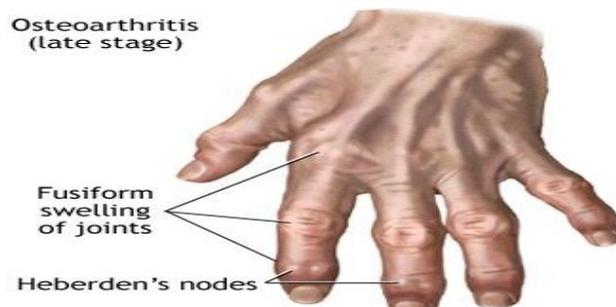
Lokasi yang dapat terjadi di *osteoarthritis* tangan adalah sebagai berikut:

1) Nodus *Heberden* dan *Bouchard*

Nodus *heberden* terletak di pangkal jari sedangkan nodus *bouchard* terletak di tengah jari. Kondisi ini terjadi pembentukan tonjolan tulang dan kerusakan tulang rawan di sendi tangan.

2) *Arthritis* erosif inferfalang dan karpometakarpal I

Inferfalang terjadi di bagian bawah jari sedangkan karpometakarpal I terjadi di antara tulang karpa dan metakarpa pertama. Kondisi ini terjadi kerusakan pada tulang rawan yang dapat menyebabkan kekakuan dan nyeri pada tangan.



Gambar 2. 17 *Osteoarthritis Tangan (Hand Osteoarthritis)*
(Helmi et al., 2021)

d. *Osteoarthritis Kaki*

Berikut ini beberapa lokasi *osteoarthritis* kaki:

1) *Haluks Valgus*

Kondisi ini ibu jari kaki akan menekuk ke arah luar tubuh yang disertai tonjolan tulang yang terbentuk di pangkal ibu jari kaki.

2) *Haluks Rigidus*

Kondisi ini terjadi di pangkal jari kaki yang mengalami kekakuan dan kehilangan gerakan normalnya karena kerusakan tulang rawan.

3) Jari Kontraktur (*Hammer* atau *Cock-up Toes*)

Kondisi ini terjadi di berbagai jari kaki yang mengalami deformitas seperti melengkuk atau menekuk secara tidak normal.

4) Talonavikular

Kondisi ini terjadi di sendi antara tulang talus (tulang utama di tengah kaki) dan tulang navikular (tulang di

bagian dalam kaki). Kerusakan tulang rawan dan peradangan di sendi dapat menyebabkan kekakuan dan nyeri pada kaki.



Gambar 2. 18 *Osteoarthritis* Kaki (Helmi et al., 2021)

e. *Osteoarthritis* Vertebra

Terdapat beberapa lokasi *osteoarthritis* vertebra yaitu sebagai berikut:

1) Sendi Apofiseal

Sendi apofiseal merupakan sendi yang terbentuk antara prosesus artikularis (apofiseal) dari vertebra yang satu dengan vertebra lainnya. *Osteoarthritis* pada sendi apofiseal menyebabkan kerusakan tulang rawan, peradangan, dan pembentukan osteofit.

2) Sendi Intervertebral

Sendi intervertebral terjadi di antara dua vertebra yang terpisah oleh cakram intervertebral. *Osteoarthritis* pada sendi ini mengakibatkan kerusakan di cakram intervertebral, peradangan, dan penurunan ketinggian cakram.

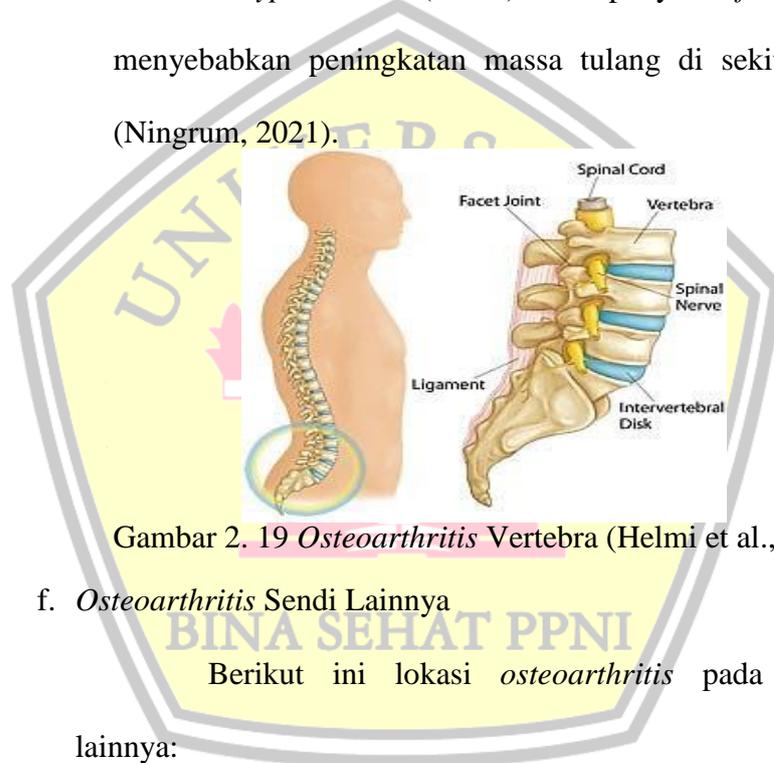
3) Spondilosis (Osteofit)

Kondisi ini terjadi pembentukan osteofit di sekitar tepi vertebra dan sendi apofiseal. Osteofit dapat menyebabkan

tekanan pada saraf di sekitarnya dan menyebabkan kekakuan maupun nyeri.

4) Ligamentum (Hiperostosis, Penyakit *Forestier*, dan *Diffuse Idiopathic Skeletal Hyperostosis* (DISH))

Kondisi pembentukan tulang yang berlebihan di sekitar ligamen vertebra. Hal ini terjadi dari *Diffuse Idiopathic Skeletal Hyperostosis* (DISH) atau penyakit *forestier* yang menyebabkan peningkatan massa tulang di sekitar vertebra (Ningrum, 2021).



Gambar 2. 19 *Osteoarthritis* Vertebra (Helmi et al., 2021)

f. *Osteoarthritis* Sendi Lainnya

Berikut ini lokasi *osteoarthritis* pada persendian lainnya:

1) *Glenohumeral*

Glenohumeral terjadi di antara persendian gleniod fossa dari scapula dan kepala humerus dari lengan atas. *Osteoarthritis* pada *glenohumeral* menyebabkan penipisan tulang rawan di dalam sendi, peradangan, dan pembentukan osteofit.

2) Akromioklavikular

Akromioklavikular terjadi di antara akromion scapula dan klavikula. *Osteoarthritis* pada sendi akromioklavikular menyebabkan rasa nyeri dan kekakuan di sekitar bahu.

3) Tibiotalar

Tibiotalar terjadi di antara tulang kaki (tibia dan fibula) dan tulang talus. *Osteoarthritis* sendi ini menyebabkan pembengkakan, nyeri, maupun kekakuan di pergelangan kaki.

4) Sakroiliaka

Sakroiliaka terjadi di antara tulang sakrum dan tulang ilium. *Osteoarthritis* pada sendi ini menyebabkan nyeri di daerah pinggul, punggung bawah, dan pangkal paha.

5) Temporomandibular

Temporomandibular terjadi di antara tulang mandibula dan tulang temporal. *Osteoarthritis* sendi temporomandibular menyebabkan rasa nyeri, keterbatasan gerakan rahang, dan kekakuan di daerah sekitar telinga dan wajah (Ningrum, 2021).

3. Klasifikasi *Osteoarthritis* Berdasarkan *Kellgren-Lawrence*

Terdapat lima derajat *Kellgren-Lawrence* yaitu sebagai berikut:

- a. Derajat 0 : Normal (tidak ada tanda-tanda *osteoarthritis*)
- b. Derajat 1 : Meragukan (terdapat penyempitan ruang sendi dan tanpa osteofit)
- c. Derajat 2 : Ringan (adanya osteofit kecil dan kemungkinan adanya penyempitan celah sendi)
- d. Derajat 3 : Sedang (penyempitan sedang pada ruang sendi, terdapat osteofit berukuran sedang, terdapat subkondral sklerosis, dan kemungkinan adanya deformitas ujung tulang)
- e. Derajat 4 : Berat (penyempitan ruang sendi yang sangat menonjol, disertai deformitas ujung tulang, osteofit yang berukuran besar, dan adanya sklerosis)



Gambar 2. 20 *Osteoarthritis* Berdasarkan *Kellgren-Lawrence* (Ningrum, 2021)

2.4.3 Etiologi dan Faktor Risiko *Osteoarthritis*

Penyebab pasti *osteoarthritis* belum diketahui pasti, namun faktor risiko yang dapat diketahui timbulnya *osteoarthritis* adalah sebagai berikut:

1. Faktor Predisposisi

Faktor predisposisi adalah kondisi yang rentan terhadap *osteoarthritis*. Berikut ini beberapa indikator dalam faktor predisposisi:

a. Usia

Usia adalah faktor risiko timbulnya *osteoarthritis*. Prevalensi *osteoarthritis* cenderung meningkat dengan bertambahnya usia. *Osteoarthritis* terjadi pada umur di atas 50 tahun.

b. Jenis Kelamin

Perempuan lebih sering mengalami *osteoarthritis* daripada laki-laki. Frekuensi setelah lebih dari 50 tahun mengalami *osteoarthritis* pada perempuan yang menunjukkan peran hormonal dalam patogenesis.

c. Genetik

Faktor genetik berperan dalam timbulnya *osteoarthritis* seperti ibu dari seorang perempuan yang mengalami *osteoarthritis* pada sendi interfalang distal memiliki dua kali lipat

osteoarthritis dan anak perempuannya cenderung memiliki risiko yang lebih tinggi.

d. Etnis

Prevalensi pada *osteoarthritis* di berbagai suku bangsa dapat berbeda-beda. *Osteoarthritis* jarang terjadi pada individu kulit hitam dibandingkan individu Kaukasia. Orang asli Amerika cenderung lebih mengalami *osteoarthritis*. Hal ini terkait dengan perbedaan gaya hidup dan frekuensi kelainan kogenital serta faktor pertumbuhan.

e. Obesitas

Kelebihan berat badan berhubungan dengan peningkatan risiko terjadinya *osteoarthritis*, baik perempuan maupun laki-laki. Obesitas juga berhubungan dengan sendi tangan atau sternoklavikula.

f. Kebiasaan Merokok

Kebiasaan merokok adalah dampak negatif yang terdapat pada sel-sel tulang rawan sendi.

- 1) Merokok merusak sel dan menghambat pertumbuhan tulang rawan sendi.
- 2) Merokok meningkatkan tekanan oksidan yang berpengaruh pada kerusakan tulang rawan.

3) Merokok meningkatkan kadar karbon monoksida dalam darah dan mengakibatkan kekurangan oksigen pada jaringan serta menghambat pembentukan tulang rawan (Helmi et al., 2021).

2. Faktor Biomekanis

Faktor biomekanis lebih rentan terhadap gerakan tubuh yang memberikan beban atau tekanan pada sendi lutut sehingga meningkatkan risiko terjadinya *osteoarthritis*.

a. Riwayat Cedera Lutut

Riwayat cedera lutut ini termasuk robekan pada ligamen krusiat dan meniscus, riwayat cedera lutut memiliki risiko 5-6 kali lebih tinggi untuk mengalami *osteoarthritis*.

b. Kelainan Anatomis

Kelainan pada sendi lutut seperti *genu valgus*, *genu varum*, penyakit *legg calve perthes*, dan displasia asetabulum merupakan faktor risiko lain terjadinya *osteoarthritis*.

c. Pekerjaan

Osteoarthritis sering terjadi saat pekerjaan fisik terlalu berat, terutama yang membutuhkan banyak kekuatan. Prevalensi *osteoarthritis* lebih tinggi pada pekerja pelabuhan, petani, dan penambang.

d. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik yang berat seperti berdiri lama (lebih dari 2 jam setiap hari), berjalan jauh, mengangkat beban berat (10

kg-20 kg, 10 kali atau lebih setiap minggu), serta naik turun tangga merupakan faktor risiko terjadinya *osteoarthritis*.

e. Olahraga

Atlet yang olahraga dengan benturan keras dan membebani seperti sepak bola, lari maratho memiliki risiko tinggi terjadinya gangguan sendi. Apabila minim aktivitas sehari-hari atau kurang gerak dapat mengurangi aliran cairan ke dalam sendi sehingga menyebabkan degenerasi berlebihan (Santosa, 2018).

2.4.4 Manifestasi Klinis *Osteoarthritis*

Penyakit *osteoarthritis* memiliki tanda dan gejala antara lain:

1. Nyeri Sendi

Nyeri sendi adalah keluhan utama yang sering kali dirasakan oleh pasien *osteoarthritis*. Nyeri lebih intens saat melakukan gerakan. Nyeri yang timbul akibat *osteoarthritis* dapat menyebar ke bagian tubuh lain seperti nyeri pada lutut, panggul, dan tangan.

2. Hambatan Gerak Sendi

Hambatan gerak sendi ditemukan pada stadium sedang hingga berat dari *osteoarthritis*. Hambatan gerak terjadi akibat inflamasi, nyeri, pembengkakan sendi, dan perubahan bentuk. Kesulitan dalam gerakan sendi dirasakan ketika berusaha untuk bangkit dari kursi, beranjak dari tempat tidur, atau berjalan.

Gangguan dalam aktivitas tersebut tergantung pada titik lokasi kelainan sendi.

3. Kaku pada Pagi Hari

Kekakuan pada sendi terjadi setelah imobilisasi seperti duduk dalam waktu lama yang sering disebut sebagai *morning stiffness*. Kekakuan ini sering kali dirasakan pada pagi hari setelah bangun tidur.

4. Perubahan Bentuk Sendi

Perubahan bentuk pada sendi adalah ciri dari *osteoarthritis* yang menyebabkan deformitas dan penyempitan pada ruang sendi. Perubahan ini disebabkan oleh perubahan permukaan sendi dan perubahan pada tulang.

5. Kemerahan

Kemerahan pada daerah sendi adalah tanda adanya peradangan pada sendi. Meskipun terjadi pada *osteoarthritis* karena sinovitis, tanda kemerahan ini biasanya tidak begitu mencolok dan muncul.

6. Osteofit

Osteofit adalah tumbuhnya tonjolan atau benjolan pada daerah sendi yang mengakibatkan peradangan pada jaringan kartilago.

7. Bunyi Krepitasi

Bunyi krepitasi pada sendi adalah tanda terjadinya kerusakan pada tulang rawan. Tulang rawan berfungsi sebagai bantalan halus yang melindungi ujung tulang. Ketika tulang rawan mengalami kerusakan, terjadilah gesekan antar tulang yang menghasilkan bunyi berderak atau krepitasi (Santosa, 2018).

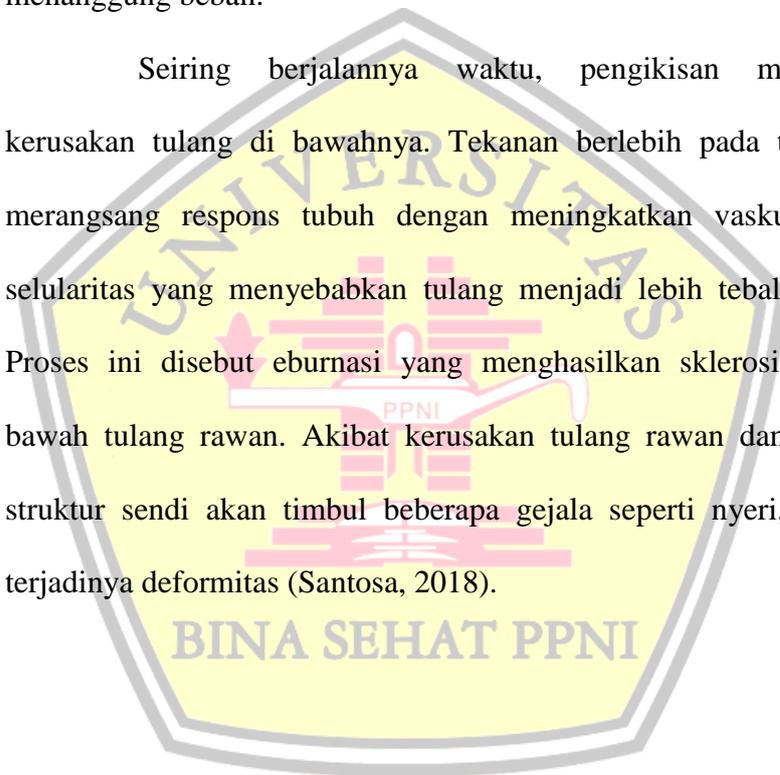
2.4.5 Patofisiologi *Osteoarthritis*

Osteoarthritis terjadi akibat perubahan metabolisme tulang rawan di dalam sendi. Hal ini melibatkan peningkatan aktivitas enzim yang merusak makromolekul matriks tulang rawan sendi serta penurunan sintesis proteoglikan dan kolagen. Proses degeneratif pada kartilago artikular menyebabkan pelepasan zat yang dapat merangsang reaksi inflamasi, mendorong makrofag untuk memproduksi interleukin-1 (IL-1), yang kemudian meningkatkan aktivitas enzim proteolitik untuk menghancurkan matriks ekstraseluler.

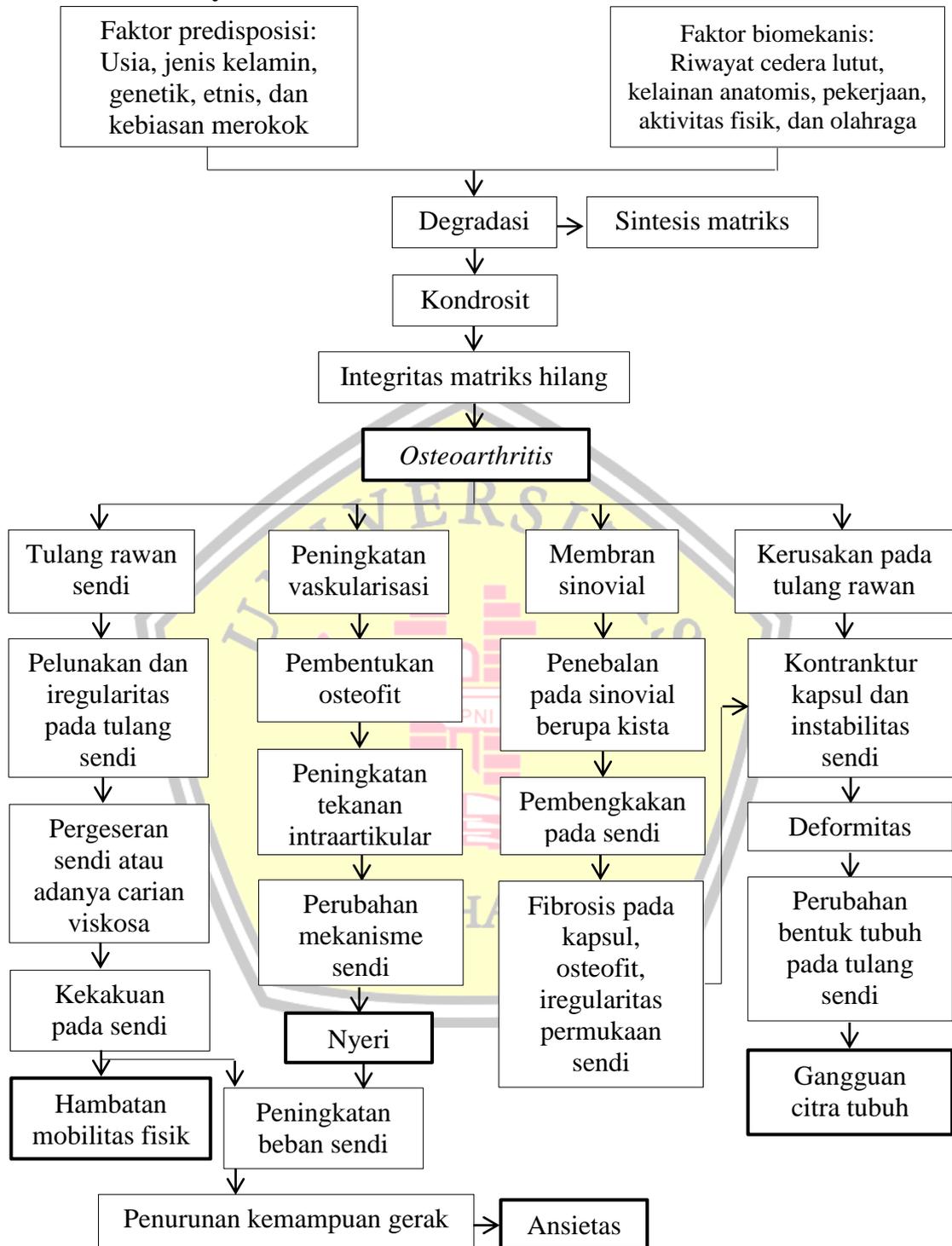
Perubahan pada proteoglikan dapat mengurangi kemampuan tulang rawan untuk menahan tekanan dari sendi, yang dapat menyebabkan penurunan kekuatan pada tulang rawan. Hal ini sering kali disertai perubahan abnormal pada kolagen dan kerusakan kondrosit. Akibatnya, komposisi molekuler dan matriks tulang rawan mengalami perubahan.

Pada tingkat mikroskopis permukaan tulang rawan mengalami fibrilasi dan bertambah lapisan. Hilangnya tulan rawan mengakibatkan penyempitan ruang sendi. Sebagai respons kerusakan, osteofit dapat terbentuk di sekitar tepi sendi yang rusak. Hal tersebut adalah mekanisme fisiologis tubuh dalam memperbaiki dan membentuk kembali sendi dengan tujuan meningkatkan luas permukaan sendi untuk menanggung beban.

Seiring berjalannya waktu, pengikisan menyebabkan kerusakan tulang di bawahnya. Tekanan berlebih pada tulang akan merangsang respons tubuh dengan meningkatkan vaskularitas dan selularitas yang menyebabkan tulang menjadi lebih tebal dan padat. Proses ini disebut eburnasi yang menghasilkan sklerosis tulang di bawah tulang rawan. Akibat kerusakan tulang rawan dan perubahan struktur sendi akan timbul beberapa gejala seperti nyeri, kaku, dan terjadinya deformitas (Santosa, 2018).



2.4.6 Pathway Osteoarthritis



Gambar 2. 21 Pathway Osteoarthritis (Helmi et al., 2021)

2.4.7 Komplikasi *Osteoarthritis*

Kondisi *osteoarthritis* apabila tidak diobati akan menimbulkan beberapa komplikasi yaitu:

1. Gangguan Tidur

Gangguan tidur disebabkan oleh nyeri. Nyeri yang muncul pada malam hari dapat menghambat proses tidur bahkan menyebabkan bangun di tengah malam. Selain itu posisi tidur yang tidak nyaman menjadi tantangan bagi pasien *osteoarthritis* karena ketidaknyamanan pada sendi yang terkena.

2. Gangguan kecemasan

Kecemasan menjadi dampak yang muncul sebagai komplikasi *osteoarthritis*. *Osteoarthritis* menyebabkan nyeri kronis pada pasien yang mengalaminya. Sensasi nyeri yang berkelanjutan dapat meningkatkan tingkat kecemasan pada pasien. Pasien dengan kondisi kronis merasa sulit untuk mengatasi atau dapat memicu putus asa, kehilangan harapan, pada akhirnya dapat meningkatkan tingkat kecemasan yang dirasakan.

3. Osteonekrosis atau Nekrosis Avaskular

Osteonekrosis atau nekrosis avaskular adalah kematian jaringan tulang karena gangguan aliran darah ke tulang menghambat. Kurangnya pasokan darah yang memadai ke tulang dapat menyebabkan nekrosis avaskular. Ketika nekrosis avaskular terjadi, tulang di area yang terpengaruh menjadi rapuh, mudah rusak, dan

mengalami penurunan fungsi. Hal ini dapat memicu rasa nyeri, perubahan bentuk, dan memperburuk gejala *osteoarthritis* secara umum.

4. Infeksi Sendi

Infeksi sendi dapat membuka pintu bagi bakteri, virus, atau jamur untuk masuk ke dalam sendi yang telah mengalami peradangan. Apabila infeksi masuk ke area yang terkena *osteoarthritis* maka dapat menyebabkan nyeri yang hebat, pembengkakan, kemerahan, demam, dan bahkan kerusakan sendi yang lebih lanjut.

5. Stenosis Spinal

Stenosis spinal atau yang dikenal sebagai saraf terjepit di tulang belakang ini menjadi komplikasi *osteoarthritis*. *Osteoarthritis* menyebabkan degenari pada tulang belakang serta pertumbuhan di sekitar vertebra akan menyempit. Dampaknya, ruang yang diperlukan bagi saraf tulang belakang untuk keluar dari sumsum tulang belakang menjadi terbatas (Zaki, 2020).

2.4.8 Pemeriksaan Penunjang *Osteoarthritis*

Adapun beberapa pemeriksaan penunjang yang dilakukan yaitu:

1. Pemeriksaan Radiologi

Diagnosis *osteoarthritis* dapat dilihat melalui pemeriksaan radiologi. Ciri-ciri yang menunjukkan adanya *osteoarthritis* antara lain (Sawandari et al., 2022):

- a. Penyempitan ruang sendi yang tidak simetris
 - b. Peningkatan kepadatan (sklerosis) tulang di bawah kartilago sendi
 - c. Adanya kista tulang
 - d. Osteofit tulang di bawah kartilago sendi
 - e. Perubahan struktur anatomi sendi
- ##### 2. Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan laboratorium berguna untuk mengidentifikasi penyebab yang mendasari *osteoarthritis* sekunder. Hasil pemeriksaan darah termasuk hemoglobin, jumlah leukosit, dan laju endap darah, biasanya berada dalam batas normal, kecuali kasus *osteoarthritis* yang menyebar luas.

Pada kasus *osteoarthritis* yang mengalami peradangan dapat ditemukan viskositas sinovial, jumlah sel darah putih yang sedikit hingga sedang (<8000/mikroliter), dan peningkatan kadar protein sinovial.

3. *Rontgen (x-ray)*

Rontgen (x-ray) adalah media yang memanfaatkan sinar-X guna memperoleh gambaran struktur internal tubuh. Hal ini dapat mengungkapkan tanda seperti penyempitan ruang sendi, perubahan tulang abnormal, dan kehilangan tulang rawan.

4. *Magnetic Resonance Imaging (MRI)*

Pemeriksaan ini memanfaatkan medan magnet dan gelombang radio untuk menciptakan gambar yang terperinci dari struktur dalam tubuh. *Magnetic Resonance Imaging (MRI)* berguna dalam mengevaluasi kerusakan tulang rawan, peradangan, dan cedera jaringan lunak di sekitar sendi.

5. *Computed Tomography Scan (CT-Scan)*

CT-scan menggunakan sinar-X untuk membuat gambar yang detail dari bagian tubuh. Pemeriksaan ini membantu dalam menilai kondisi tulang.

6. Ultrasonografi

Ultrasonografi menggunakan media gelombang suara. Hal ini dapat digunakan untuk mengevaluasi keberadaan cairan di sekitar sendi.

7. Aspirasi sendi

Aspirasi sendi adalah prosedur di mana sampel cairan sinovial diambil dari dalam sendi menggunakan jarum. Hal ini berguna dalam mendiagnosis infeksi, meredakan tekanan dan nyeri

pada sendi, serta menyediakan sampel cairan untuk analisis laboratorium (Santosa, 2018).

2.4.9 Penatalaksanaan *Osteoarthritis*

Penatalaksanaan *osteoarthritis* dibagi menjadi dua kategori yaitu sebagai berikut:

1. Farmakologi

Pada pasien dengan *osteoarthritis*, untuk membantu mengurangi keluhan nyeri sendi adalah dengan penggunaan analgetik atau Obat Anti Inflamasi Non Steroid (OAINS). Dalam penanganan nyeri ringan perlu adanya asetaminofen untuk meredakan nyeri. Apabila nyeri yang terjadi adalah nyeri sedang hingga berat dan terjadi peradangan, maka Obat Anti Inflamasi Non Steroid (OAINS) termasuk pilihan utama. Terkecuali pada pasien yang memiliki risiko tinggi hipertensi dan penyakit ginjal tidak disarankan.

Injeksi kortikosteroid intraartikular juga dapat dipertimbangkan terutama apabila pasien tidak merespons dengan baik terhadap asetaminofen dan Obat Anti Inflamasi Non Steroid (OAINS). Penggunaan obat tersebut harus didasarkan sesuai riwayat medis masing-masing pasien (Helmi et al., 2021).

2. Non-Farmakologi

Terapi non-farmakologi yang perlu dilakukan untuk mengurangi gejala hingga meningkatkan fungsi sendi yaitu sebagai berikut:

a. Edukasi

Tujuan memberikan edukasi kepada pasien *osteoarthritis* adalah membantu pasien mengatasi nyeri dan disabilitas yang mungkin dialami. Melalui edukasi ini diharapkan pengetahuan pasien meningkat, memudahkan dalam pengelolaan penyakitnya, dan mencegah kerusakan sendi lebih lanjut. Edukasi yang diberikan adalah pemahaman tentang keterbatasan gerak, kekakuan sendi, dan nyeri, serta disarankan mengurangi aktivitas yang membebani sendi. Selain itu, kontrol secara rutin untuk memantau perkembangan penyakit yang diderita pasien *osteoarthritis* (Helmi et al., 2021).

b. Terapi Fisik

1) *Stretching Exercise*

Teknik yang melibatkan terapi ini adalah berupa *knee stretching*. *Knee stretching* memberikan latihan peregangan bagi lutut untuk mengurangi risiko cedera dan membantu pemulihan cedera lutut. Peregangan lutut dapat dilakukan saat waktu luang sebagai bagian dari rutinitas dan

mudah diterapkan dengan duduk maupun berbaring di tempat tidur (Sawandari et al., 2022).

2) Akupuntur

Metode ini termasuk melibatkan penggunaan jarum tipis untuk merangsang titik-titik tertentu pada tubuh guna meredakan nyeri.

3) Traksi

Teknik traksi melibatkan peregangan dan penarikan pada sendi untuk meredakan nyeri dan meningkatkan fleksibilitas.

4) *Transverse Function*

Metode ini berupa teknik pemijatan untuk meredakan nyeri dan meningkatkan sirkulasi darah di sekitar sendi yang terkena *osteoarthritis*.

5) Elektroterapi

Elektroterapi adalah teknik penggunaan arus listrik yang lembut untuk meredakan nyeri dan meningkatkan fungsi sendi.

c. *Transkutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*

Pengobatan ini digunakan dalam pengelolaan nyeri yang melibatkan pemasangan elektroda pada kulit di sekitar area nyeri. Elektroda akan mengirimkan sinyal listrik ke saraf di

bawah kulit, yang kemudian mengalihkan sinyal rasa nyeri, sehingga menghentikan persepsi nyeri.

d. Perolongan Ortopedi

1. Ortosis

Ortosis adalah alat bantu penyangga sendi yang dapat digunakan untuk mengurangi beban pada sendi, memperbaiki postur,serta meningkatkan fungsi sendi.

2. Desain Sepatu Khusus

Pasien *osteoarthritis* dengan penggunaan sepatu khusus dapat membantu mengurangi tekanan pada sendi namun hal ini pada pasien sendi lutut.

e. Diet

Program diet bertujuan untuk menurunkan berat badan yang dapat digunakan untuk pasien osteoarthritis dengan berat badan lebih. Mengurangi jumlah kalori yang masuk dalam tubuh menjadi solusi bagi pasien.

3. Pembedahan

a. Khondroplasti

Khondroplasti adalah prosedur pembedahan yang bertujuan menghilangkan fragmen kartilago dan mengurangi gejala seperti osteofit.

b. *Autologous Chondrocyte Transplantation* (ACT)

Prosedur ini melibatkan sel-sel tulang rawan dari pasien dan kemudian ditransplantasi kembali ke area yang rusak di dalam sel. Tujuannya untuk memperbaiki kerusakan kartilago dan regenerasi jaringan tulang rawan.

c. *Autologous Osteochondral Transplantation* (OCT)

Prosedur ini dikenal sebagai *mosaicplasty* yang melibatkan transplantasi fragmen dan kartilago dari bagian yang tidak terkena di dalam sendi yang rusak. Tujuannya untuk memulihkan struktur dan fungsi sendi (Helmi et al., 2021).

2.5 Penelitian Relevan

Tabel 2. 5 Penelitian Relevan

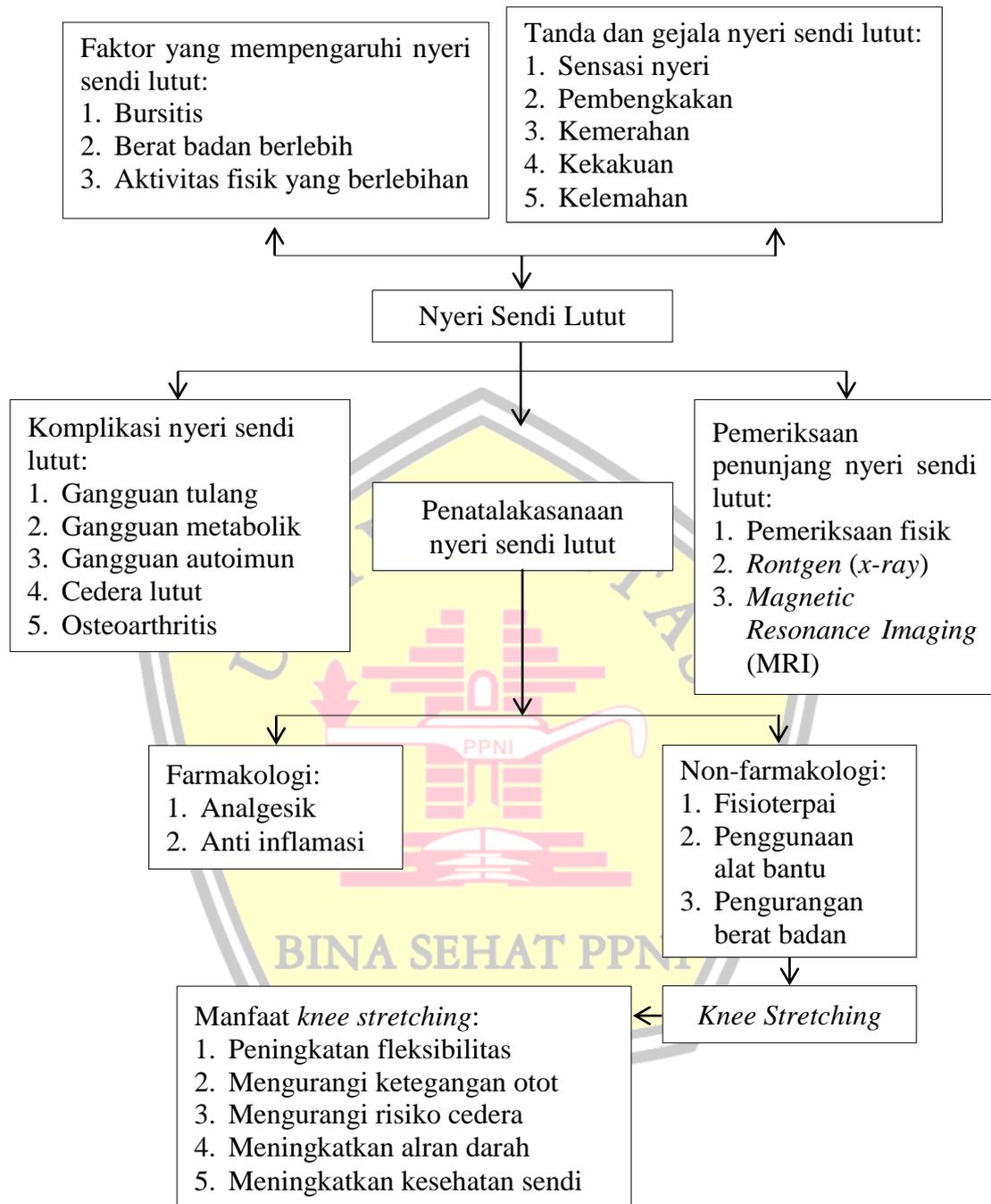
| No | Judul | Metode | Hasil |
|----|--|---|---|
| 1. | <i>Effect of hip and knee strenghtening versus knee strenghtening for reducing pain and improving activity of daily living in osteoarthritis of knee</i> (Priya, 2022) | 1. Desain eksperimental 2. Sampel 30 3. Alat ukur berupa <i>Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index</i> (WOMAC) dan <i>Visual Analogue Scale</i> (VAS) 4. Dilakukan penelitian selama 6 bulan | Nilai signifikan sebelum dan sesudah dilakukan intervensi dengan nilai rata-rata 15 yang dapat mengurangi rasa nyeri sendi lutut dan meningkatkan fungsi pada pasien yang mengalami <i>osteoarthritis</i> |
| 2. | <i>The effectiveness of hip and knee strenghtening on reducing pain intensity among elderly with osteoarthritis</i> (Titin Marlina et al., 2019) | 1. Desain <i>quasi</i> eksperimental dengan <i>random pre-post test control</i> 2. Sampel 70 3. Alat ukur berupa <i>Numerical Rating Scale</i> (NRS) 4. Penelitian ini dilakukan selama 4 | Pada minggu ke 1-4 diperoleh nilai p masing-masing sebesar 0,000, yang kurang dari tingkat signifikansi 0,025. Sementara itu, pada kelompok kontrol, signifikan pada minggu keempat. Di |

| | | | |
|----|---|---|--|
| | | minggu dengan dua kali sehari dalam 25 gerakan dan setiap gerakan 20 detik | minggu-minggu sebelumnya (minggu pertama hingga ketiga) nilai p lebih besar dari 0,025 |
| 3. | <i>Comparison of specific hip strenghtening exercise and conventional knee exercise on pain, muscle strenght and function with patello-femoral pain</i> (Asif et al., 2022) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Desain <i>quasi eksperimental</i> dengan <i>randomized control</i> 2. Sampel 28 (<i>non-probability convienience sampling</i>) 3. Alat ukur berupa <i>Numerical Pain Rating Scale</i> (NPRS) dan <i>Anterior Knee Pain Scale</i> (AKPS) | Kelompok inervensi maupun kelompok kontrol menunjukkan perubahan yang signifikan pada tingkat nyeri, fungsional, dan kekuatan lutut ($p < 0,05$) artinya dalam kedua kelompok tersebut terdapat perubahan antara sebelum dan sesudah intervensi |
| 4. | <i>Comparison of strenghtening exercise and Range Of Motion (ROM) to decrease the intensity of pain in the elderly with osteoarthritis in Simpang Tiga Pekabaru Health Center</i> (Ekaputri et al., 2021) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Desain <i>quasi eksperimental</i> dengan <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> 2. Sampel 28 (<i>purposive sampling</i>) 3. Alat ukur berupa analisis data univariat dan bivariat 4. Penelitian ini dilakukan selama 3 minggu dengan dua kali dalam seminggu. 12 gerakan dengan menahan selama 15 detik | Nilai sebelum <i>strenghtening exercise</i> , tingkat nyeri sedang (skala 4-6) mencapai 85,7%, namun setelah dilakukan <i>strenghteing exercise</i> , nyeri turun menjadi 0%. Sementara itu, <i>Range Of Motion</i> (ROM) dari tingkat nyeri sedang (skala 4-6) menjadi menurun (57,14%) |
| 5. | Pengaruh latihan gerak sendi lutut terhadap nyeri sendi lutut pada lansia yang mengalami <i>osteoarthritis</i> di wilayah kerja Puskesmas Pengasih I Kulon Progo Yogyakarta (D. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Desain <i>quasi eskperimental: time series design</i> dengan <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> 2. Sampel 44 (<i>non-probability sampling</i>) 3. Alat ukur berupa <i>Numerical Rating Scale</i> (NRS) 4. Intervensi dilakukan selama 8 hari | Sebelum dilakukan gerakan sendi lutut, 37 dari 44 responden (86,4%) mengalami nyeri sedang, sementara 7 responden (13,6%) dengan nyeri berat. Setelah dilakukan gerakan sendi lutut, 41 dari 44 responden (88,6%) melaporkan nyeri |

| | | | |
|----|--|---|---|
| | Firmansyah & Suprayitno, 2018) | | ringan, sedangkan 3 responden (6,8%) masih mengalami nyeri sedang |
| 6. | Beda pengaruh <i>progresive resistance exercise</i> dan <i>knee strenghtening exercise</i> terhadap kemampuan fungsional pada kasus <i>osteoarthritis</i> lutut di wilayah Puskesmas Paccerakkang (Lestari et al., 2022) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Desain <i>quasi</i> eskperimental dengan pendekatan <i>two group pre-test post-test design</i> 2. Sampel 16 (<i>accidental sampling</i>) 3. Alat ukur berupa <i>Knee Injury and Outcome Score</i> (KOOS) 4. Intervensi dilakukan selama 4 minggu dengan 12 kali pertemuan | Metode <i>progresive resistance exercise</i> , nilai rerata KOOS <i>pre-test</i> adalah 52,79 dan <i>post-test</i> adalah 44,43 dengan selisih 8,36. Sementara itu <i>knee strenghtening exercise</i> , diperoleh nilai rerata KOOS pada <i>pre-test</i> sebesar 54,68 dan <i>post test</i> 59,58 dengan selisih 5,11 |
| 7. | Efektifitas <i>knee pain exercise</i> dan kompres hangat terhadap nyeri <i>osteoarthritis</i> lutut di Desa Mojolegi Kecamatan Gading Kabupaten Probolinggo (Sasmita et al., 2023) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Desain <i>quasi</i> eskperimental dengan pendekatan <i>cross-over group design</i> 2. Sampel 40 (<i>purposive sampling</i>) 3. Alat ukur berupa <i>Numerical rating Scale</i> (NRS) 4. Intervensi selama 4 minggu | <ol style="list-style-type: none"> 1. Periode 1 selisih <i>pre-post test knee pain exercise</i> sebesar 1 sedangkan selisih <i>pre-post test kompres hangat</i> sebesar 2 2. Periode 2 selisih <i>pre-post test knee pain exercise</i> sebesar 2,3 sedangkan selisih <i>pre-post test kompres hangat</i> sebesar 0,65 |
| 8. | Efektifitas terapi latihan terhadap penurunan intensitas nyeri pasien <i>osteoarthritis</i> di Cilacap (Sasmita et al., 2023) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Desain <i>quasi</i> eksperimen dengan <i>randomized pre-test post-test control</i> 2. Sampel 40 3. Alat ukur berupa <i>Visual Analogue Scale</i> (VAS) | Sebelum dilakukan gerakan, tingkat nyeri adalah tidak nyeri 0, nyeri ringan 5, nyeri sedang 7, nyeri berat 8. Setelah dilakukan gerakan tingkat nyeri menjadi tidak nyeri 9, |

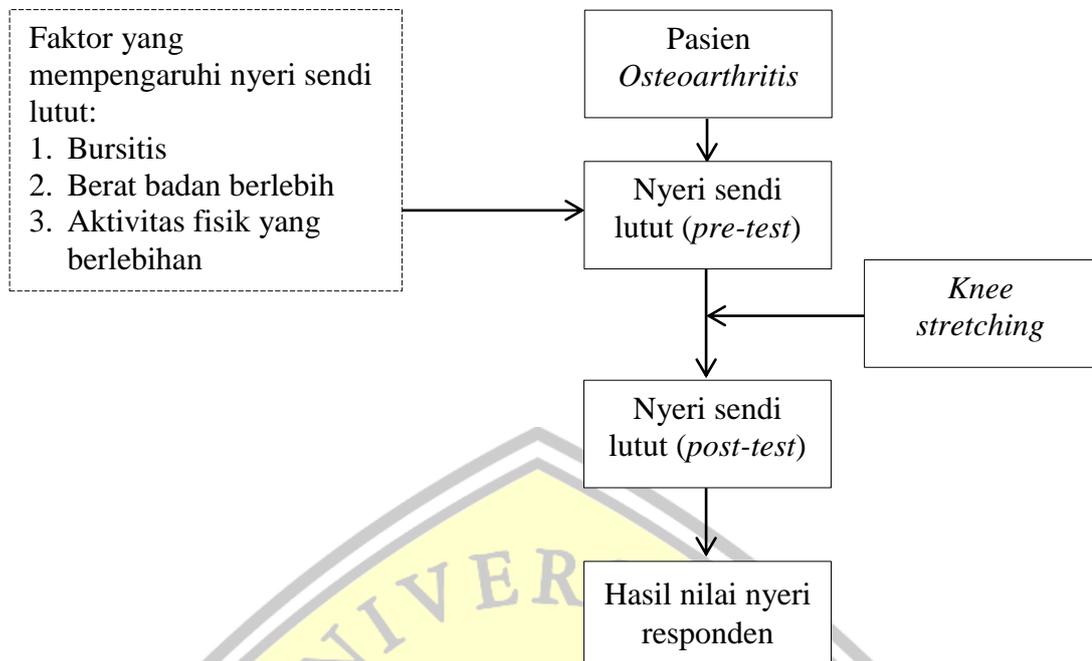
| | | | |
|-----|---|---|--|
| | | 4. Penelitian ini dilakukan selama 4 minggu | nyeri ringan 7, nyeri sedang 4, dan nyeri berat 0 |
| 9. | Pengaruh <i>stretching exercise</i> terhadap penurunan skala nyeri sendi lutut pada pasien <i>osteoarthritis</i> (Monayo & Akuba, 2019) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Desain pra eksperimental dengan <i>pre-test and post-test one group design</i> 2. Sampel 15 3. Alat ukur berupa <i>Numerical Rating Scale</i> (NRS) 4. Gerakan <i>stretching exercise</i> dilakukan 1 kali/hari dengan durasi 15-20 menit | Sebelum dilakukan intervensi pada 7 responden ini dalam kategori nyeri berat dan 8 responden dengan nyeri sedang. Setelah intervensi, 7 responden mengalami nyeri sedang dan 8 responden dengan nyeri ringan |
| 10. | Efektivitas <i>stretching</i> terhadap penurunan nyeri sendi lutut pada lansia (Rahmiati & Yelni, 2018) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Desain <i>quasi</i> eksperimen dengan <i>pre-test dan post-test without control</i> 2. Sampel 33 3. Alat ukur berupa <i>visual Analogue Scale</i> (VAS) 4. Intervensi dilakukan selama 2 minggu dengan seminggu 3 kali | Sebelum dilakukan gerakan, 3 responden tidak mengalami nyeri, 25 responden dengan nyeri ringan, dan 5 responden nyeri berat sedangkan setelah dilakukan gerakan, 4 responden tidak mengalami nyeri dan 29 responden mengalami nyeri ringan |
| 11. | Penyuluhan <i>strenghtening exercise</i> dalam pengelolaan nyeri penderita <i>osteoarthritis</i> di wilayah RW 04 Mulyorejo Selatan Surabaya (Ari et al., 2023) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Desain <i>randomized controlled</i> dengan <i>pre-test dan post-test</i> 2. Sampel 33 3. Alat ukur berupa <i>Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index</i> (WOMAC) 4. Penyuluhan dilakukan dalam 6 hari dengan waktu kurang lebih 30 menit dan dilakukan intervensi selama 2 minggu dengan 30 menit dalam 2 hari | Setelah dilakukan gerakan, yang mengalami perubahan nyeri sebelum dan sesudah yang tadinya dalam kategori nyeri sedang dengan skala nyeri 5 dan 6 pada pertemuan awal berubah menjadi skala ringan yaitu 3 dan 2 pada pertemuan terakhir |

2.6 Kerangka Teori



Gambar 2. 22 Kerangka Teori Pengaruh *Knee Stretching* Terhadap Intensitas Nyeri Sendi Lutut Pada Pasien *Osteoarthritis* Di Poli Ortopedi RSUD Bangil Kabupaten Pasuruan

2.7 Kerangka Konsep



Gambar 2. 23 Kerangka Konsep Pengaruh *Knee Stretching* Terhadap Intensitas Nyeri Sendi Lutut Pada Pasien *Osteoarthritis* Di Poli Ortopedi RSUD Bangil Kabupaten Pasuruan

2.8 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian adalah kesimpulan sementara atau proporsi hubungan antara dua variabel (Ridhahani, 2020).

H1 : Terdapat pengaruh *knee stretching* terhadap intensitas nyeri sendi lutut pada pasien *osteoarthritis* di poli ortopedi RSUD Bangil Kabupaten Pasuruan.