

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Konsep Masalah Utama**

##### **1. Konsep Nyeri**

###### **a. Pengertian nyeri**

Menurut *International Association for the Study of Pain* (IASP), nyeri merupakan suatu pengalaman yang bersifat sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan, yang berkaitan dengan kerusakan jaringan baik yang sudah terjadi maupun yang berpotensi terjadi (Raja *et al.*, 2020). Kemampuan individu dalam merasakan nyeri merupakan bagian penting dari mekanisme alami tubuh untuk memulai proses penyembuhan. Nyeri berfungsi sebagai sinyal peringatan bahwa tubuh mengalami cedera dan membutuhkan penanganan. Hal penting yang perlu diperhatikan adalah bahwa pengalaman nyeri bersifat personal; dua individu dengan jenis cedera yang sama dapat merasakan nyeri yang berbeda. Hal ini disebabkan karena persepsi nyeri dipengaruhi oleh interaksi yang kompleks antara faktor biologis, psikologis, dan social (Trachsel *et al.*, 2023)

###### **b. Pengelompokan Nyeri**

###### **Pengelompokan Nyeri Berdasarkan Penyebab**

Pendekatan untuk mengelompokkan nyeri menurut faktor penyebabnya memudahkan tenaga kesehatan dalam menelusuri sumber utama dari keluhan nyeri yang dialami pasien. Secara umum, nyeri dikategorikan menjadi dua jenis besar, yaitu nyeri yang berkaitan dengan penyakit kanker dan nyeri yang timbul tanpa keterkaitan dengan kanker (Orr & Shank, 2017). Nyeri yang diakibatkan oleh kanker sering dianggap sebagai kondisi yang unik karena sifatnya yang kompleks dan memerlukan pendekatan terapi yang bersifat multidimensi dan jangka panjang (Orr & Shank, 2017). Namun demikian, temuan ilmiah mengungkapkan bahwa pola kerja saraf yang terlibat dalam nyeri kanker ternyata memiliki kemiripan

dengan nyeri kronis yang berasal dari kondisi non-kanker (Stanos et al., 2016). Di luar konteks kanker, sumber nyeri bisa berasal dari beragam hal, seperti luka yang baru terjadi, penyakit kronis, atau bahkan prosedur medis seperti operasi. Dalam kasus-kasus tersebut, nyeri muncul sebagai bagian dari proses patologis atau sebagai dampak dari intervensi klinis (Orr & Shank, 2017).

2) Pengelompokan Nyeri Berdasarkan Mekanisme Patofisiologis  
Dari sisi mekanisme biologisnya, nyeri dapat dibedakan menjadi tiga jenis utama: nyeri nosiseptif, nyeri neuropatik, dan sensitiasi sentral—yang terakhir ini khusus pada kasus nyeri kronis. Klasifikasi ini didasarkan pada asal cedera serta proses fisiologis yang berperan dalam memunculkan sensasi nyeri (Orr & Shank, 2017). Nyeri nosiseptif muncul sebagai reaksi alami tubuh terhadap cedera jaringan. Jenis nyeri ini merupakan bagian dari sistem perlindungan tubuh terhadap kerusakan, baik yang disebabkan oleh trauma fisik, inflamasi, maupun luka yang belum sembuh. Menurut definisi dari IASP, nyeri ini dipicu oleh aktivasi reseptor nyeri (nosiseptor) yang terletak di jaringan non-saraf akibat kerusakan nyata atau ancaman kerusakan. Nyeri nosiseptif dibedakan menjadi dua bentuk: somatik, yang berkaitan dengan struktur muskuloskeletal seperti tulang dan otot, serta viseral, yang berasal dari organ dalam dan seringkali sulit dilokalisasi (Orr & Shank, 2017). Sementara itu, nyeri neuropatik berakar dari gangguan atau cedera pada sistem saraf somatosensorik, baik akibat penyakit maupun trauma. Nyeri ini timbul karena aktivitas saraf yang menyimpang dari kondisi normal. Berdasarkan lokasi gangguannya, nyeri ini dapat diklasifikasikan lebih lanjut menjadi neuropatik perifer jika melibatkan saraf di luar sistem saraf pusat, atau neuropatik sentral jika berkaitan dengan otak atau sumsum tulang belakang (Clauw et al., 2019; Orr & Shank, 2017). Adapun sensitiasi sentral, atau yang kini juga dikenal sebagai nyeri nociplastik, merupakan jenis nyeri yang tidak dapat dijelaskan melalui adanya kerusakan jaringan atau kelainan struktur saraf. Nyeri ini muncul

akibat disfungsi dalam cara tubuh memproses sinyal nyeri, di mana terjadi peningkatan kepekaan sistem saraf terhadap rangsangan meskipun tidak ditemukan penyebab yang jelas secara anatomic atau patologis (Clauw et al., 2019; Orr & Shank, 2017).

3) Pengelompokan Nyeri Berdasarkan Berdasarkan Durasi Nyeri juga dapat dikategorikan menurut lamanya dirasakan oleh individu, yaitu menjadi nyeri akut dan nyeri kronis (Orr et al., 2017). Nyeri akut merupakan bentuk nyeri yang berlangsung dalam waktu singkat, umumnya tidak lebih dari 3 hingga 6 bulan. Nyeri ini muncul sebagai bagian dari mekanisme perlindungan tubuh terhadap cedera atau kerusakan jaringan, dan biasanya akan menghilang seiring dengan proses pemulihan yang berjalan normal (Grichnik & Ferrante, 1991). Oleh karena itu, nyeri akut dianggap memiliki fungsi biologis yang adaptif karena memberi sinyal kepada tubuh untuk berhati-hati atau membatasi aktivitas tertentu demi mempercepat penyembuhan (Orr et al., 2017). Sebaliknya, nyeri kronis ditandai dengan durasi yang lebih panjang, yaitu menetap selama lebih dari 3 bulan, bahkan setelah jaringan tubuh seharusnya telah pulih secara fisiologis. Tidak seperti nyeri akut, nyeri kronis tidak lagi memiliki peran protektif, dan justru dapat mengganggu kualitas hidup karena berlangsung terus-menerus tanpa tujuan biologis yang jelas (Orr et al., 2017; Grichnik & Ferrante, 1991; WHO, 2019). Dalam beberapa kasus, nyeri akut yang tidak tertangani dengan baik dapat berkembang menjadi nyeri kronis yang lebih kompleks

### c. Proses fisiologis yang terjadi saat seseorang merasakan nyeri

Perkembangan dan persistensi nyeri umumnya disebabkan oleh tiga mekanisme patofisiologi utama, yaitu nyeri nosiseptif, nyeri neuropatik, dan sensitiasi sentral, yang dapat terjadi secara terpisah maupun bersamaan (Clauw et al., 2019; Pergolizzi et al., 2014).

#### 1) Nyeri Nosiseptif

Nyeri nosiseptif biasanya berasal dari kerusakan jaringan akibat trauma, cedera yang tidak sembuh-sembuh, atau proses inflamasi,

dan dibagi menjadi dua kategori: nyeri somatik, yang berkaitan dengan sistem muskuloskeletal, dan nyeri viseral, yang berasal dari organ dalam dan seringkali dirasakan secara tidak langsung (Clauw *et al.*, 2019; Stanos *et al.*, 2016; Orr *et al.*, 2017).

Sebagai respons terhadap stimulus kimia, mekanik, atau termal yang aktual maupun berpotensi merusak, dua jenis nosiseptor aferen primer—serat A $\delta$  dan C—akan mengirimkan sinyal ke kornu dorsalis sumsum tulang belakang, yang kemudian diteruskan ke otak melalui jalur menaik (Clauw *et al.*, 2019). Bila ambang nyeri terlampaui, maka sensitivitas perifer terhadap rangsangan meningkat. Sensitivasi ini biasanya bersifat sementara, tetapi jika rangsangan berulang terus berlangsung, maka dapat terjadi perubahan jangka panjang pada sistem saraf perifer maupun pusat (Clauw *et al.*, 2019).

## 2) Nyeri Neuropatik

Nyeri neuropatik secara klasik muncul akibat lesi atau penyakit pada sistem saraf somatosensorik, termasuk cedera atau trauma pasca-operasi (Clauw *et al.*, 2019). Kerusakan saraf tersebut dapat menyebabkan gangguan pemrosesan saraf, baik di sistem saraf pusat maupun perifer, serta memicu kematian sel saraf. Perubahan ini dapat mengakibatkan munculnya sensasi nyeri yang tidak normal (Clauw *et al.*, 2019).

## 3) Sensitisasi Sentral

Sensitisasi sentral—yang juga dikenal sebagai nyeri nociplastik atau hipersensitivitas sentral—terjadi ketika persepsi nyeri muncul meskipun tidak ada aktivasi langsung pada nosiseptor (Clauw *et al.*, 2019; Stanos *et al.*, 2016). Proses ini disebabkan oleh remodeling saraf yang menyebabkan peningkatan sensitivitas serabut aferen, sehingga stimulus yang seharusnya tidak menimbulkan nyeri kini terasa menyakitkan (Pergolizzi *et al.*, 2014). Kondisi ini dipicu oleh ratusan perubahan molekuler di dalam sistem saraf (Clauw *et al.*, 2019).

**b. Penilaian komprehensif nyeri**

Penilaian klinis yang menyeluruh terhadap pasien dengan nyeri kronis meliputi pengumpulan riwayat medis secara komprehensif—termasuk wawancara mengenai status nyeri saat ini, riwayat medis dan pengobatan, serta faktor psikososial—with disertai pemeriksaan fisik dan penggunaan instrumen penilaian subjektif dari pasien (Clauw *et al.*, 2019; Dansie & Turk, 2013). Dokter sebaiknya mengevaluasi pasien secara utuh, bukan hanya fokus pada nyerinya saja (Clauw *et al.*, 2019; Dansie & Turk, 2013). Hasil dari proses ini dapat mengungkap tingkat keparahan gejala, gangguan fungsi, mendukung penegakan diagnosis, serta membantu menyusun rencana terapi atau kebutuhan pemeriksaan lanjutan (Clauw *et al.*, 2019).

**1) Penilaian Klinis Nyeri Kronis****a) Riwayat Kasus**

Penggalian riwayat kasus yang rinci penting untuk mengidentifikasi seluruh faktor patologis maupun psikologis yang dapat berkontribusi terhadap pengalaman nyeri pasien (Gupta, 2014). Riwayat nyeri yang baik mempertimbangkan dimensi multidisipliner dari nyeri kronis, termasuk kondisi penyerta, pengobatan sebelumnya dan saat ini, serta riwayat keluarga (Gupta, 2014; American Society of Anesthesiologists, 2010).

**b) Riwayat Nyeri**

Penilaian terhadap nyeri saat ini meliputi pertanyaan tentang lokasi, kualitas, intensitas, awal mula, frekuensi dan pola perjalanan nyeri, serta faktor yang memperburuk atau meredakan, dan gejala penyerta seperti perubahan motorik, sensorik, atau otonom (Gupta, 2014; American Society of Anesthesiologists, 2010).

**c) Riwayat Kesehatan Umum**

Penilaian menyeluruh juga mencakup riwayat penyakit keluarga, komorbiditas, alergi, sosial-ekonomi, hingga

penggunaan atau penyalahgunaan zat, serta riwayat pengobatan dan tindakan medis sebelumnya (American Society of Anesthesiologists, 2010). Hal ini penting agar interaksi obat bisa dicegah, dan efektivitas pengobatan sebelumnya dapat menjadi acuan untuk terapi selanjutnya (Gupta, 2014).

d) **Riwayat Psikososial**

Penilaian aspek psikososial mencakup gejala psikologis seperti kecemasan, depresi, dan kemarahan, kondisi kepribadian, serta mekanisme coping yang digunakan pasien (American Society of Anesthesiologists, 2010). Faktor psikososial negatif seperti stres dan trauma dapat memperparah nyeri, sedangkan faktor positif seperti strategi penanganan aktif justru dapat memperbaiki kualitas hidup (Clauw *et al.*, 2019).

Dampak nyeri kronis terhadap aktivitas harian, mood, tidur, perilaku, dan hubungan sosial juga harus ditelaah dengan cermat (Dansie & Turk, 2013; American Society of Anesthesiologists, 2010). Salah satu pendekatan wawancara yang disarankan adalah akronim ACT-UP: Aktivitas, Coping, Thinking, Upset, dan Response from Others (Dansie & Turk, 2013).

2) **Pengukuran Nyeri**

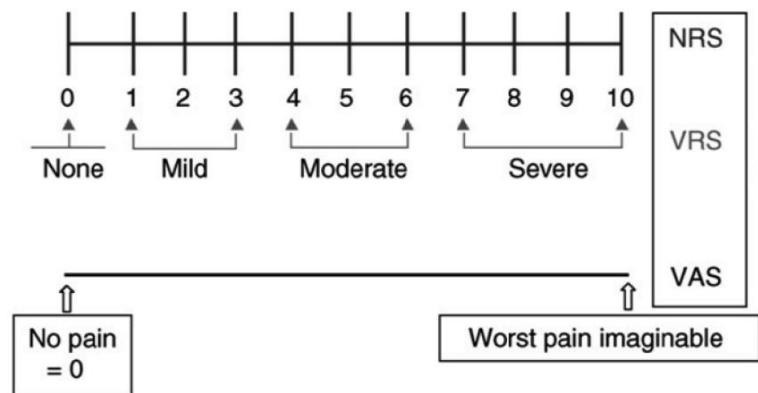
a) **Pemeriksaan Fisik**

Pemeriksaan fisik harus mencakup evaluasi neurologis dan muskuloskeletal, serta bila diperlukan, prosedur diagnostik intervensional seperti blok saraf atau injeksi sendi (American Society of Anesthesiologists, 2010).

b) **Alat Penilaian Subjektif**

Karena nyeri adalah pengalaman yang sangat pribadi, instrumen penilaian subjektif menjadi alat penting dalam menilai persepsi pasien. Dua metode yang umum digunakan

adalah Numeric Rating Scale (NRS), yang memungkinkan pasien memberi skor antara 0 hingga 10 untuk menunjukkan tingkat nyeri, visual Analogue Scale, serta Verbal Rating Scale (VRS), yang menggunakan klasifikasi verbal seperti “ringan”, “sedang”, atau “berat” (Dansie & Turk, 2013). Namun, ketiga alat ini hanya menangkap intensitas nyeri secara umum dan tidak mencerminkan variabel penting lain seperti lokasi, waktu terjadinya, atau kondisi pemicu. Oleh karena itu, penggunaan catatan harian nyeri sering direkomendasikan untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai fluktuasi nyeri yang dialami pasien dalam kehidupan sehari-hari (Dansie & Turk, 2013)



Gambar 1. visual Analogue Scale, Verbal Rating Scale, dan Numeric Rating Scale

### 3) Intensitas Nyeri vs Fungsionalitas

Meskipun intensitas nyeri sering dianggap sebagai ukuran utama, fungsi fisik sehari-hari justru merupakan indikator yang lebih representatif dalam menunjukkan dampak penyakit (Oude Voshaar *et al.*, 2019). Tantangan dalam penilaian ini terletak pada kenyataan bahwa sasaran pasien bersifat individual dan mungkin tidak selaras dengan hasil klinis konvensional (Oude Voshaar *et al.*, 2019; Gardner *et al.*, 2015). Sebuah studi menunjukkan bahwa 76% pasien nyeri punggung bawah menetapkan tujuan yang berkaitan dengan fungsi fisik, bukan sekadar mengurangi rasa nyeri (Gardner *et al.*, 2015). Oleh karena itu, dokter disarankan

untuk menggunakan pendekatan kolaboratif yang mengutamakan preferensi pasien dalam menentukan terapi. Pertanyaan sederhana seperti “Apakah Anda mampu menjalani hidup seperti biasa?” dapat memicu diskusi yang lebih bermakna (Gardner *et al.*, 2015).

### c. Factor yang Mempengaruhi Nyeri

Beberapa faktor yang mempengaruhi nyeri menurut (Zakiyah, 2021) antara lain:

#### 1. Usia

mempengaruhi seseorang bereaksi terhadap nyeri. Sebagai contoh anak-anak kecil yang belum dapat mengucapkan kata-kata mengalami kesulitan dalam mengungkapkan secara verbal dan mengekspresikan rasa nyerinya, sementara itu lansia mungkin tidak akan melaporkan nyerinya dengan alasan nyeri merupakan sesuatu yang harus mereka terima.

#### 2. Jenis kelamin

Secara umum jenis kelamin pria dan wanita tidak berbeda secara bermakna dalam merespon nyeri. Beberapa kebudayaan mempengaruhi jenis kelamin misalnya ada yang menganggap bahwa seorang anak laki-laki harus berani dan tidak boleh menangis sedangkan seorang anak perempuan

#### 3. Kebudayaan

Keyakinan dan nilai-nilai budaya mempengaruhi individu mengatasi nyeri. Individu mempelajari apa yang ajarkan dan apa yang diterima oleh kebudayaan mereka.

#### 4. Perhatian Tingkat

seorang klien memfokuskan perhatiannya pada nyeri dapat mempengaruhi persepsi nyeri.

Perhatian yang meningkat dihubungkan dengan nyeri yang meningkat. Sedangkan upaya pengalihan (distraksi) dihubungkan dengan respon nyeri yang menurun. Konsep ini merupakan salah satu konsep yang perawat terapkan di berbagai terapi untuk menghilangkan nyeri, seperti relaksasi, teknik imajinasi terbimbing (guided imaginary) dan mesase, dengan memfokuskan perhatian dan

konsentrasi klien pada stimulus yang lain, misalnya pengalihan pada distraksi.

#### 5. Ansietas

Ansietas seringkali meningkatkan persepsi nyeri. Namun nyeri juga dapat menimbulkan ansietas. Stimulus nyeri mengaktifkan bagian system limbik yang diyakini mengendalikan emosi seseorang khususnya ansietas.

f. Kelelahan atau keletihan meningkatkan persepsi nyeri.

Rasa kelelahan menyebabkan sensasi nyeri semakin intensif dan menurunkan kemampuan coping.

#### 6. Pengalaman sebelumnya

Setiap individu belajar dari pengalaman nyeri. Apabila individu sejak lama sering mengalami serangkaian episode nyeri tanpa pernah sembuh maka ansietas atau rasa takut dapat muncul. Sebaliknya jika individu mengalami jenis nyeri yang sama berulang-ulang tetapi nyeri tersebut dengan berhasil dihilangkankan lebih mudah individu tersebut menginterpretasikan sensasi nyeri.

#### 7. Gaya coping

Koping mempengaruhi individu dalam mengatasi nyeri. Sumber koping individu diantaranya komunikasi dengan keluarga, atau melakukan latihan atau menyanyi.

#### 8. Dukungan keluarga dan sosial

Kehadiran dan sikap orang-orang terdekat sangat berpengaruh untuk dapat memberikan dukungan, bantuan, perlindungan, dan meminimalkan ketakutan akibat nyeri yang dirasakan, contohnya dukungan keluarga (suami) dapat menurunkan nyeri kala I, hal ini dikarenakan ibu merasa tidak sendiri, diperhatikan dan mempunyai semangat yang tinggi

#### 9. Makna nyeri

Setiap Individu akan berbeda-beda dalam mempersepsikan nyeri apabila nyeri tersebut memberi kesan ancaman, suatu kehilangan hukuman dan tantangan. Misalnya seorang wanita yang bersalin akan

mempersepsikan nyeri yang berbeda dengan wanita yang mengalami nyeri cidera kepala akibat dipukul pasangannya. Derajat dan kualitas nyeri yang dipersepsikan klien berhubungan dengan makna nyeri.

#### d. Pengobatan farmakologis

Sifat multifaktorial dari nyeri kronis menuntut strategi penanganan yang mempertimbangkan mekanisme patofisiologis yang mendasari agar terapi yang diberikan lebih tepat sasaran (Varrassi *et al.*, 2010). Pendekatan farmakologis sebaiknya dilihat sebagai pelengkap, bukan pengganti, dari intervensi nonfarmakologis, terutama dalam kasus nyeri dengan komponen neuropatik, yang umumnya dikaitkan dengan nyeri lebih berat dan durasi lebih lama akibat sensitisasi sentral (Varrassi *et al.*, 2010).

Pada tahun 2019, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menerbitkan pedoman terkini terkait manajemen nyeri akibat kanker melalui terapi farmakologis dan radioterapi. Dalam pedoman ini, ditekankan pentingnya penilaian menyeluruh terhadap nyeri, termasuk diagnosis banding jenis nyeri dan lokasi asal nyeri, sebelum menentukan strategi penanganan (WHO, 2019). Perlu dicatat bahwa pedoman ini ditujukan hanya untuk nyeri yang secara langsung disebabkan oleh kanker, dan menyarankan agar terapi dilakukan dengan pendekatan terpadu dan berpusat pada pasien (WHO, 2019).

Pilihan pengobatan untuk nyeri kronis dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kategori, antara lain:

- 1) Analgesik non-opioid dan ko-analgesik (adjuvan)
- 2) Analgesik topikal
- 3) Opioid dan opioid atipikal

### 2. Total Knee Replacement (TKR)

#### a. Pengertian Total Knee Replacement (TKR)

Artroplasti lutut merupakan prosedur bedah untuk merekonstruksi sendi lutut, yang lebih dikenal sebagai *Total Knee Replacement*. Prosedur ini dikenal luas karena keandalannya dan hasil klinis yang dapat diprediksi dengan baik. Total Knee Arthroplasty (TKA) biasanya

direkomendasikan sebagai pilihan terapi yang efektif bagi pasien dengan osteoarthritis yang menimbulkan gejala pada minimal dua dari tiga bagian sendi lutut, terutama setelah pengobatan konservatif tidak memberikan hasil yang memadai (Davies *et al.*, 2019).

### b. Anatomi dan Fisiologi

Sendi lutut terdiri atas dua komponen sendi yang berbeda, yaitu:

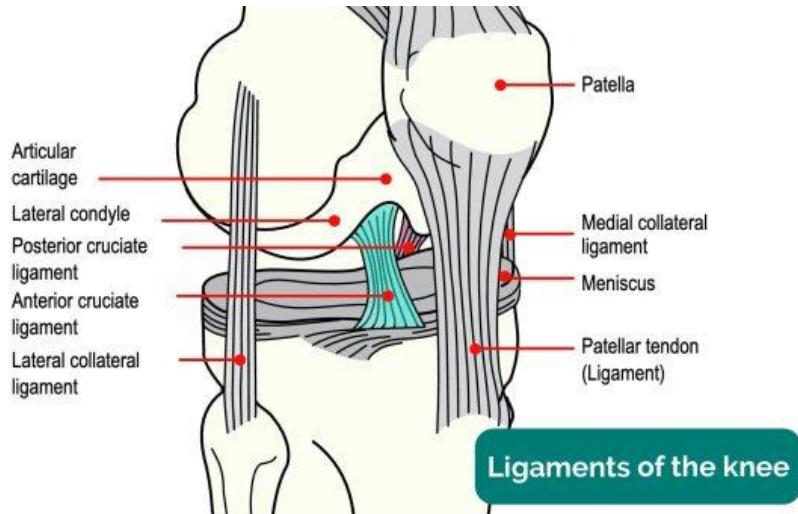
- 1) Sendi tibiofemoral yang mencakup sisi medial dan lateral
- 2) Sendi patellofemoral yang menghubungkan tulang patela dengan femur

Masing-masing dari sendi ini dilapisi oleh kartilago artikular halus bertipe hialin yang berfungsi untuk mengurangi gesekan dan memfasilitasi pergerakan sendi.

Sendi tibiofemoral berperan sebagai struktur utama penopang beban pada lutut, menyalurkan berat badan dari tulang paha (femur) ke tulang kering (tibia). Sementara itu, sendi patellofemoral memungkinkan interaksi antara patela dan femur, di mana patela bertindak seperti katrol yang membantu mengarahkan gaya otot saat lutut melakukan gerakan ekstensi.

Tulang fibula terletak sejajar dengan tibia dan meskipun tidak membentuk bagian langsung dari sendi lutut, fibula tetap berperan penting sebagai tempat melekatnya sejumlah otot dan ligamen.

Stabilitas lutut dalam bidang frontal dipertahankan oleh ligamen kolateral medial dan lateral. Di samping itu, meniskus medial dan lateral yang terletak di atas plateau tibialis berfungsi sebagai peredam kejut. Ligamen krusiatum anterior (ACL) dan posterior (PCL) saling menyilang di tengah sendi dan menghubungkan kondilus femoris ke spina tibialis serta bagian posterior tibia. ACL berfungsi untuk mengendalikan gerakan translasi tibia ke depan, sementara PCL membatasi pergerakan tibia ke belakang (Abouharb, 2022).



*Gambar 2. Ligamen dan meniskus lutut*

Sumber: (Abouharb, 2022)

### c. Indikasi *Total Knee Replacement (TKR)*

Total Knee Arthroplasty (TKA) merupakan pilihan penatalaksanaan yang tepat bagi pasien dengan keluhan nyeri lutut akibat osteoarthritis yang tidak memberikan respons terhadap terapi konservatif. Prosedur ini dikenal sebagai intervensi yang dapat diandalkan karena terbukti efektif dalam mengurangi nyeri dan meningkatkan kemampuan fungsional pasien secara keseluruhan (Adie *et al.*, 2019). Selain itu, adanya deformitas lutut yang signifikan atau bersifat progresif yang disertai bukti radiologis osteoarthritis juga menjadi indikasi dilakukannya TKA. Sementara itu, pada pasien yang mengalami nyeri lutut berkepanjangan tanpa disertai tanda radiografi osteoarthritis, diperlukan evaluasi lanjutan untuk menyingkirkan penyebab nyeri lainnya (Hsu & Siwiec, 2023).

Gejala klinis osteoarthritis dapat mencakup:

- 1) Nyeri pada lutut
- 2) Keluhan nyeri yang timbul saat melakukan aktivitas dan berkurang saat beristirahat
- 3) Peningkatan intensitas nyeri seiring waktu
- 4) Penurunan kemampuan berjalan atau mobilisasi

Evaluasi klinis mencakup:

- 1) Pemeriksaan fisik lutut secara menyeluruh, termasuk evaluasi rentang gerak dan stabilitas ligamen
- 2) Pemeriksaan radiologi lutut yang terdiri dari proyeksi anteroposterior, lateral, posteroanterior 45 derajat, dan tampilan aksial patela (skyline view)

Bukti radiografis osteoarthritis meliputi :

- 1) Penyempitan celah sendi
- 2) Sklerosis subkondral
- 3) Pembentukan kista subkondral
- 4) Pertumbuhan osteofit di tepi sendi

**d. Komplikasi *Total Knee Replacement* (TKR)**

Berbagai komplikasi dapat terjadi setelah tindakan *Total Knee Replacement*, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Beberapa komplikasi yang dilaporkan meliputi infeksi, baik yang bersifat superfisial pada jaringan lunak maupun infeksi dalam pada area sekitar implant (Deng *et al.*, 2018; Curtis *et al.*, 2018). Selain itu, risiko terjadinya trombosis vena dalam atau emboli paru juga harus diwaspadai sebagai bagian dari komplikasi tromboemboli pascaoperasi.

**e. Mekanisme Timbulnya Nyeri pada Pasien Pasca Operasi Total Knee Replacement**

Secara fisiologis, mekanisme nyeri pasca TKR disebabkan oleh trauma bedah pada sendi lutut yang memicu serangkaian proses nosiseptif. Prosedur TKR meliputi tindakan osteotomi (pemotongan tulang) dan manipulasi jaringan lunak di sekitar lutut, yang menyebabkan kerusakan jaringan dan respons inflamasi lokal. Jaringan yang terluka akan melepaskan berbagai mediator kimiawi (seperti bradikinin, prostaglandin, substansi P, dan histamin) yang mensensitisasi ujung saraf nyeri (nosiseptor) dan menurunkan ambang nyeri (Zhao *et al.*, 2024). Akibatnya, nosiseptor di area lutut menjadi lebih peka terhadap

stimulus. Selain itu, tindakan pembedahan (seperti pemotongan tulang dan pelepasan jaringan) dapat melukai serabut saraf sensorik di sekitar sendi lutut – misalnya serabut di sekitar patela yang minim proteksi jaringan lunak – sehingga meningkatkan stimulus nyeri pasca operasi. Memang, struktur sendi lutut kaya akan ujung saraf nyeri pada periosteum tulang, tulang subkondral, kapsul sendi, jaringan ligamen, hingga bantalan lemak infrapatellar (Zhao et al., 2024); oleh karena itu, trauma bedah pada struktur-struktur ini akan menghasilkan sinyal nyeri yang signifikan.

Di samping mekanisme perifer tersebut, nyeri pasca TKR juga dipengaruhi oleh mekanisme pada sistem saraf pusat. Impuls nyeri yang dihasilkan di daerah lutut akan dihantarkan melalui serabut saraf perifer (serabut A- $\delta$  dan C) menuju sumsum tulang belakang (Zhao et al., 2024). Pada horn dorsalis medula spinalis, impuls ini mencetuskan aktivasi reseptor N-methyl-D-aspartate (NMDA) dan neuron nosiseptif naik yang meneruskan sinyal ke tingkat supraspinal (otak) (Zhao et al., 2024). Aktivasi reseptor NMDA di medula spinalis menandai terjadinya sensitiasi sentral, yakni penguatan transmisi nyeri di tingkat sistem saraf pusat yang dapat memperhebat persepsi nyeri pasien. Dengan demikian, nyeri pasca operasi TKR muncul melalui kombinasi mekanisme perifer dan sentral – mulai dari stimulasi nosiseptor akibat kerusakan jaringan, pelepasan mediator inflamasi, iskemia lokal, serta trauma langsung pada saraf perifer, hingga aktivasi jalur nyeri di tingkat spinal dan kortikal yang memodulasi intensitas nyeri (Zhao et al., 2024).

Konsekuensi dari proses di atas tercermin pada kondisi klinis pasien pasca TKR. Pasca operasi, area lutut umumnya mengalami pembengkakan (edema) akibat kerusakan jaringan dan vasodilatasi inflamasi, disertai nyeri, terbatasnya lingkup gerak sendi (Range of Motion), kekakuan sendi (stiffness), dan penurunan kekuatan otot paha (quadriceps) (Rosadi et al., 2023). Kombinasi nyeri, edema, dan keterbatasan fisik ini dapat menghambat pemulihan fungsi sendi.

Pasien sering kali mengalami kesulitan atau enggan menggerakkan lutut yang nyeri, sehingga mobilisasi dini pasca operasi menjadi terhambat.

## B. Konsep Intervensi Berdasarkan Evidence-Based Practice (EBP)

Pada bagian ini dibahas dua intervensi keperawatan berbasis bukti (EBP) yang digunakan untuk menurunkan nyeri pasien post operasi *Total Knee Replacement*, yaitu teknik relaksasi napas dalam dan aromaterapi chamomile. Pemaparan mencakup definisi tiap intervensi, landasan teori fisiologis, teknik pelaksanaan dalam praktik, bukti efektivitas menurut penelitian terkini, serta kelebihan dan keterbatasan penerapannya di klinis.

### 1. Intervensi Relaksasi Nafas Dalam

#### a. Definisi Relaksasi Napas Dalam

Relaksasi napas dalam (deep breathing relaxation) adalah suatu teknik latihan pernapasan diafragma secara perlahan dan terkontrol yang bertujuan menghasilkan efek relaksasi tubuh dan pikiran. Latihan ini melibatkan kontraksi diafragma dengan mengembangkan perut saat menarik napas dan menghembuskan napas secara perlahan, sehingga frekuensi napas menurun dan pertukaran oksigen maksimal (Ma *et al.*, 2017). Relaksasi napas dalam termasuk terapi non-farmakologis untuk manajemen nyeri, dengan cara memposisikan tubuh senyaman mungkin dan mengambil napas dalam secara teratur agar meningkatkan oksigenasi darah serta merangsang pelepasan hormon endorphin (Kartaatmadja & Suherman, 2023). Dengan kata lain, teknik ini merupakan latihan body-mind integratif yang efektif untuk mengatasi stres dan keluhan psikosomatis (Ma *et al.*, 2017).

#### b. Teori Fisiologis yang Mendasari

Secara fisiologis, napas dalam yang lambat dan teratur mengaktifkan sistem saraf parasimpatis (respon “rest and digest”) dan menurunkan aktivitas saraf simpatis. Aktivasi saraf parasimpatis ini mengeluarkan tubuh dari mode “fight-or-flight” (reaksi stres) menuju kondisi relaksasi yang lebih tenang. Efeknya antara lain penurunan pelepasan

hormon stres seperti adrenalin dan kortisol. Penelitian menunjukkan bahwa intervensi napas dalam selama beberapa minggu dapat menurunkan kadar kortisol secara signifikan, yang mengindikasikan reduksi respon stres fisiologis (Ma *et al.*, 2017). Selain itu, kondisi relaksasi mendalam akibat teknik napas dalam merangsang otak melepaskan endorfin, yaitu neurotransmitter analgesik alami tubuh. Endorfin memiliki efek menyerupai opioid dalam mengurangi persepsi nyeri, namun tanpa efek samping opioid (misalnya sedasi berlebihan, konstipasi). Dengan meningkatnya kadar endorfin, ambang nyeri pasien dapat meningkat sehingga nyeri yang dirasakan berkurang. Mekanisme lain yang dijelaskan dalam literatur klasik adalah melalui teori gerbang kendali nyeri (gate control theory), di mana rangsangan pernapasan yang menenangkan dapat menghambat transmisi impuls nyeri di sistem saraf pusat. Kombinasi efek tersebut – penurunan hormon stres, aktivasi parasimpatis, dan peningkatan endorfin – menjelaskan mengapa relaksasi napas dalam berkontribusi pada penurunan nyeri dan kecemasan pada pasien post operasi.

c. Teknik Pelaksanaan dalam Praktik Keperawatan

Teknik relaksasi napas dalam mudah dilakukan dan dapat diterapkan sebagai tindakan mandiri keperawatan. Langkah-langkah pelaksanaan secara umum adalah sebagai berikut: Pastikan pasien dalam posisi nyaman (duduk atau berbaring dengan kepala ditinggikan). Minta pasien menutup mata dan rileks. Instruksikan pasien menarik napas perlahan melalui hidung sedalam mungkin hingga abdomen mengembang (napas diafragma), kemudian menghembuskan napas perlahan melalui mulut (bisa dengan teknik pursed-lip breathing) (Andriyani, 2020). Napas dilakukan dengan irama lambat dan teratur, biasanya dalam hitungan misalnya 4 detik inhalasi, tahan 1–2 detik, lalu 4 detik ekshalasi. Anjurkan pasien fokus pada keluar-masuknya udara dan sensasi relaksasi pada otot. Latihan ini dapat diulang 5–10 kali per sesi atau disesuaikan dengan toleransi pasien. Dalam praktik klinis, perawat dapat membimbing pasien melakukan napas dalam ini

sebelum nyeri mencapai puncak atau sebelum tindakan yang menimbulkan nyeri (misalnya saat pergantian balutan), serta 1 jam sebelum pemberian analgesik untuk meningkatkan efek analgesic (Rahmawati & Sukmaningtyas, 2023). Relaksasi napas dalam idealnya dilakukan di lingkungan tenang, dan dapat diulang beberapa kali sehari. Penting bagi perawat memastikan teknik dilakukan dengan benar (napas diafragma, bukan napas dada pendek) serta memonitor respon pasien selama intervensi.

d. Evidence-Based: Efektivitas Relaksasi Napas Dalam terhadap Nyeri Post Operasi

Sejumlah penelitian dalam 10 tahun terakhir mendukung efektivitas teknik napas dalam dalam menurunkan nyeri akut post operasi. Karagoz dan Sayilan (2023) melakukan uji klinis terkontrol pada 74 pasien pasca bedah kolesistektomi laparoskopik; hasilnya kelompok yang melakukan latihan napas dalam memiliki skor nyeri dan kecemasan yang signifikan lebih rendah dibanding kelompok kontrol yang tidak melakukan latihan ( $p < 0,05$ ) (Karagoz & Sayilan, 2023). Temuan ini mengindikasikan napas dalam berperan positif dalam menekan nyeri pasca operasi sekaligus kecemasan pasien. Penelitian meta-analisis oleh Hooten et al. (2022) juga menyimpulkan bahwa teknik slow deep breathing (SDB) berhubungan dengan penurunan intensitas nyeri akut pada pasien dewasa dibanding kontrol (efek kecil-sedang), meskipun variasi antarpopulasi cukup tinggi (Joseph et al., 2022). Sub-analisis menunjukkan manfaat paling besar pada nyeri luka bakar akut, sementara untuk nyeri pasca operasi manfaatnya cenderung lebih modest dan bervariasi (Joseph et al., 2022). Kendati demikian, secara keseluruhan bukti menunjukkan SDB memberikan pengurangan skor nyeri yang lebih baik daripada tanpa intervensi. Penelitian nasional oleh Kartaatmadja et al. (2023) di Indonesia juga memperkuat hal ini – dalam uji quasi-eksperimental pada 36 ibu post sectio caesarea, teknik relaksasi napas dalam terbukti menurunkan intensitas nyeri secara bermakna dibanding kelompok kontrol (uji Mann-

Whitney  $p = 0,000$ ). Kelompok yang mendapat napas dalam mengalami penurunan skala nyeri rata-rata lebih besar, sehingga intervensi ini direkomendasikan sebagai terapi komplementer untuk nyeri post operasi SC. Secara kualitatif, pasien yang melakukan napas dalam dilaporkan merasa lebih tenang, tidak terlalu tegang, dan lebih mampu mengatasi nyeri (Karagoz & Sayilan, 2023). Dengan bukti-bukti tersebut, relaksasi napas dalam diakui sebagai intervensi berbasis bukti yang efektif membantu mengurangi nyeri akut pasca bedah.

## 2. Aromaterapi Chamomile

### a. Definisi Aromaterapi dan Chamomile sebagai Agen Terapi

Aromaterapi adalah teknik pengobatan komplementer yang memanfaatkan esensi aromatik (minyak atsiri) dari tumbuhan untuk meningkatkan kesehatan fisik dan psikologis. Minyak esensial umumnya diberikan melalui inhalasi uap/aroma, aplikasi topikal, atau difusi lingkungan untuk menstimulasi sistem saraf dan respon hormonal tubuh (Habibabad *et al.*, 2023). Chamomile merupakan salah satu bahan yang lazim digunakan dalam aromaterapi karena memiliki efek menenangkan (sedatif ringan) dan anti-inflamasi. Chamomile (sering mengacu pada *German chamomile Matricaria recutita* atau *Roman chamomile Chamaemelum nobile*) adalah tanaman herbal dari famili Asteraceae (suku bunga aster) yang bunganya mengandung minyak atsiri berkhasiat terapi (Habibabad *et al.*, 2023). Dalam konteks terapi komplementer, chamomile dikenal sebagai agen anti-kecemasan dan analgesik ringan alami. Aromaterapi chamomile berarti penggunaan minyak atsiri chamomile (biasanya diekstraksi dari bunga chamomile) melalui penciuman untuk memperoleh efek terapeutik tersebut. Menurut WHO, aromaterapi termasuk modalitas yang diakui berperan menunjang kualitas hidup pasien dan sering digunakan perawat sebagai terapi tambahan (Habibabad *et al.*, 2023). Chamomile sendiri telah lama digunakan secara tradisional untuk berbagai keluhan: mulai dari gangguan pencernaan, insomnia, kecemasan, hingga nyeri dan peradangan pada kulit (Habibabad *et al.*, 2023). FDA

Amerika Serikat menggolongkan minyak chamomile sebagai zat yang aman digunakan (*generally recognized as safe* (Habibabad *et al.*, 2023), sehingga pemanfaatannya dalam aromaterapi di rumah sakit dapat dipertanggungjawabkan secara keamanan.

b. Kandungan Aktif dalam Chamomile dan Efek Farmakologisnya

Bunga chamomile kaya akan senyawa aktif yang berkontribusi pada efek farmakologisnya. **Apigenin** dan  **$\alpha$ -bisabolol** merupakan dua komponen utama yang relevan. *Apigenin* adalah flavonoid utama dalam chamomile yang memiliki aktivitas sebagai ansiolitik (penurun kecemasan) dan sedatif ringan. Secara mekanisme, apigenin dapat berikatan dengan reseptor benzodiazepine pada kompleks reseptor GABA\_A di otak, menghasilkan efek menenangkan seperti halnya obat benzodiazepine (Habibabad *et al.*, 2023). Dengan kata lain, apigenin meniru kerja neurotransmitter penghambat (GABA) sehingga menurunkan aktivitas neural yang terkait kecemasan dan nyeri. Penelitian menunjukkan bahwa flavonoid chamomile yang bersifat benzodiazepine-like ini mampu menimbulkan efek anti-cemas tanpa efek samping berat (Habibabad *et al.*, 2023). Selain itu, apigenin juga bersifat anti-inflamasi; misalnya, apigenin mampu menghambat produksi nitric oxide dan prostaglandin E2 dari makrofag yang teraktivasi, sehingga mengurangi respon inflamasi nyeri (Habibabad *et al.*, 2023).

Sementara itu,  **$\alpha$ -bisabolol** adalah senyawa seskuiterpen alkohol yang dominan dalam minyak atsiri chamomile (kadarnya tinggi pada chamomile Jerman) (Habibabad *et al.*, 2023). Bisabolol terkenal akan khasiat antiiritasi dan anti-inflamasi, serta diyakini punya efek analgesik. Studi farmakologi menunjukkan bisabolol memiliki aktivitas *anti-nociceptive* (mengurangi nyeri) dan antioksidan (Habibabad *et al.*, 2023). Mekanisme analgesik bisabolol antara lain melalui penghambatan enzim-enzim inflamasi (lipokksigenase dan siklookksigenase) yang berperan dalam sintesis mediator nyeri (Habibabad *et al.*, 2023). Dengan mengurangi produksi mediator

proinflamasi, bisabolol membantu meredakan nyeri yang disebabkan inflamasi jaringan. Selain apigenin dan bisabolol, chamomile juga mengandung **chamazulene** (seskuiterpen hasil destilasi, memberi warna biru pada minyak chamomile) yang bersifat anti-inflamasi dan antioskidan (Habibabad *et al.*, 2023). Kombinasi fitokimia ini (flavonoid dan terpenoid) menjadikan chamomile agen terapi multi-fungsi: menenangkan sistem saraf sekaligus mengurangi peradangan, dua komponen penting dalam modulasi nyeri.

c. Mekanisme Kerja Aromaterapi Chamomile terhadap Sistem Saraf dan Persepsi Nyeri

Aromaterapi chamomile bekerja melalui jalur neurofisiologis dan biokimia. Saat minyak chamomile diuapkan dan dihirup, molekul aroma akan merangsang reseptor olfaktorius di hidung. Sinyal saraf olfaktorius kemudian dikirim ke bulbus olfaktorius dan diteruskan ke sistem limbik di otak (termasuk hipotalamus dan amigdala) (Habibabad *et al.*, 2023). Sistem limbik merupakan pusat pengaturan emosi dan respons stres, sehingga rangsangan aroma chamomile yang menenangkan akan memicu reaksi relaksasi. Paparan aroma chamomile terbukti memacu pelepasan berbagai neurotransmitter dan hormon yang berperan dalam analgesia alami. Menurut Zamani Habibabad et al. (2023), impuls aroma di sistem limbik merangsang pelepasan endorphin dan enkephalin (opioid endogen), serotonin, serta norepinefrin (Habibabad *et al.*, 2023). Peningkatan endorphin/enkephalin akan menekan transmisi sinyal nyeri dan memberikan efek euforia ringan sehingga ambang nyeri naik. Serotonin yang dilepas juga berkontribusi pada mood positif dan modulasi nyeri di medula spinalis. Kombinasi neurotransmitter ini menimbulkan sensasi relaksasi, penurunan stres, dan analgesia bagi pasien (Habibabad *et al.*, 2023).

Di samping mekanisme neurologis melalui aroma, senyawa aktif chamomile yang terhirup dapat memberikan efek farmakologis perifer. Seperti dijelaskan sebelumnya, apigenin dan chamazulene dari uap

chamomile memiliki efek anti-inflamasi – misalnya, menghambat produksi NO dan prostaglandin di jaringan yang terluka (Habibabad *et al.*, 2023). Efek ini penting karena nyeri post operasi sebagian bersifat inflamatorik. Dengan berkurangnya mediator inflamasi (misal PGE<sub>2</sub>), stimulus nyeri perifer berkurang. Bahkan beberapa literatur menyebut chamomile dapat bertindak mirip COX-2 inhibitor selektif alami (Habibabad *et al.*, 2023), sehingga menyerupai kerja NSAID (obat anti nyeri) namun tanpa efek samping gastrointestinal yang berarti (Habibabad *et al.*, 2023). Chamomile juga diduga melibatkan jalur opioidergik dan serotonergik pada efek analgesiknya (Habibabad *et al.*, 2023). Artinya, efek pengurangan nyeri dari chamomile bisa sebagian dimediasi oleh aktivasi reseptor opioid endogen dan modifikasi reuptake serotonin, serupa mekanisme obat analgesik sentral. Bukti pendukung, misalnya, beberapa studi menemukan efek analgesik chamomile berkurang jika diberikan nalokson (antagonis opioid), yang mengindikasikan keterlibatan reseptor opioid (Habibabad *et al.*, 2023). Dengan demikian, mekanisme aromaterapi chamomile dalam mengurangi nyeri melibatkan: (1) jalur neurologis psikoaktif (aktivasi limbik menghasilkan ketenangan dan pelepasan endorfin/enkefalin), dan (2) jalur anti-inflamasi perifer (senyawa chamomile menghambat mediator nyeri lokal). Keduanya bersinergi menurunkan persepsi nyeri pasien pasca operasi.

- d. Teknik Penggunaan Aromaterapi Chamomile di Ruang Perawatan
- Dalam praktik keperawatan, aromaterapi chamomile dapat diaplikasikan dengan beberapa metode inhalasi yang aman bagi pasien post operasi. Metode yang sering digunakan adalah inhalasi melalui difusi minyak atsiri. Misalnya, perawat dapat meneteskan 2–3 tetes minyak esensial chamomile pada kapas atau kertas tissue, lalu menempatkannya di dekat bantal pasien sehingga aromanya terhirup pasien selama ±10 menit (Habibabad *et al.*, 2023). Cara lain adalah menggunakan diffuser elektrik atau mangkuk berisi air hangat yang ditetesи chamomile, ditempatkan di kamar pasien untuk menguapkan

aroma. Pada kondisi tertentu, nebulizer aromaterapi juga dapat digunakan: satu tetes minyak chamomile dicampur dengan air steril (misal 1–2 cc), kemudian diletakkan di cup nebulizer agar uapnya dihirup pasien (Habibabad *et al.*, 2023). Frekuensi pemberian aromaterapi bisa disesuaikan kebutuhan – beberapa penelitian memberi aromaterapi setiap jam selama beberapa jam untuk efek optimal pada nyeri dan cemas (Habibabad *et al.*, 2023), sedangkan di klinis bisa diberikan 2–3 kali sehari (misal pagi dan malam) atau saat nyeri dirasakan meningkat. Penting memperhatikan ventilasi ruangan; aroma tidak boleh terlalu menyengat atau mengganggu pasien lain. Selama terapi, pasien sebaiknya dalam posisi santai, tarik napas biasa (tidak perlu napas dalam berlebihan) agar aroma terhirup perlahan. Waktu terapi biasanya 10–15 menit per sesi (Putri *et al.*, 2018), kemudian evaluasi skala nyeri dilakukan. Dokumentasikan dosis (berapa tetes), durasi, dan respon pasien. Perawat juga perlu memastikan minyak esensial yang digunakan adalah **kelas terapi** (therapeutic grade) dan belum kedaluwarsa agar efektivitas dan keamanannya terjamin. Dukungan keluarga bisa dimanfaatkan dengan mengajarkan cara sederhana seperti meneteskan bantal pasien dengan chamomile di rumah sakit. Melalui teknik-teknik tersebut, aromaterapi chamomile dapat diintegrasikan dengan mudah dalam perawatan sehari-hari pasien post operasi.

e. Evidence-Based: Efektivitas Aromaterapi Chamomile dalam Manajemen Nyeri Post Operasi

Bukti ilmiah dalam satu dekade terakhir menunjukkan aromaterapi chamomile efektif menurunkan nyeri post operasi sekaligus kecemasan yang menyertainya. Zamani Habibabad *et al.* (2023) melakukan RCT pada wanita pasca operasi sesar dengan anestesi spinal: kelompok yang mendapat inhalasi aromaterapi chamomile selama 18 jam pertama post operasi dilaporkan mengalami penurunan intensitas nyeri lebih besar dibanding kelompok kontrol (tanpa aroma), dengan perbedaan signifikan secara statistik ( $p<0,05$ ) (Habibabad *et*

*al.*, 2023). Menariknya, penelitian ini juga menguji kombinasi chamomile + oksigen dan menemukan kombinasi tersebut lebih efektif lagi menurunkan nyeri daripada chamomile saja (Habibabad *et al.*, 2023). Bahrami et al. (2024) membandingkan aromaterapi chamomile dan mawar (rose oil) pada 60 pasien bedah ortopedi emergensi pra-operasi. Hasilnya, kedua kelompok aromaterapi mengalami penurunan bermakna pada skor nyeri dan kecemasan dibanding kelompok kontrol ( $p < 0,001$ ); chamomile terbukti sama efektifnya dengan mawar dalam menurunkan nyeri pra-bedah ortopedi. Meskipun efek anti-kecemasan mawar muncul lebih cepat, efek penurunan nyeri chamomile dalam 1 jam setara dengan mawar dan jauh lebih baik daripada tanpa terapi. Beberapa riset lain mengonfirmasi manfaat analgesik chamomile pada nyeri paska bedah dan nyeri akut lainnya. Saghafi et al. (2018) melaporkan minyak chamomile aman dan efektif mengurangi nyeri payudara (mastalgia) pada perempuan (Habibabad *et al.*, 2023). Aradmehr et al. (2017) menemukan pemberian krim ekstrak chamomile pada luka episiotomi pascapersalinan secara signifikan menurunkan nyeri lokal dibanding plasebo. Bahkan chamomile oral telah diuji: Modarres et al. (2018) menunjukkan kapsul chamomile menurunkan nyeri haid (dismenoreea) secara bermakna (Habibabad *et al.*, 2023), dan Zargaran et al. (2018) menemukan volatil chamomile (uap) dapat mengurangi nyeri migrain. Relevan dengan konteks bedah ortopedi, sebuah studi di Iran menguji aromaterapi chamomile pada pasien fraktur dan mendapatkan penurunan nyeri serta tanda vital lebih stabil dibanding tanpa terapi (Hanifi *et al.*, 2020). Di Indonesia, uji klinis sederhana oleh Aprina (2018) pada ibu dengan nyeri luka episiotomi menunjukkan aromaterapi chamomile menurunkan rata-rata skala nyeri dari tingkat sedang menjadi ringan, dengan uji statistik t-test didapatkan  $p = 0,000$ . Penurunan nyeri ini sejalan dengan laporan bahwa aroma chamomile meningkatkan kadar endorfin ibu bersalin sehingga nyeri berkurang (Putri *et al.*, 2018). Secara keseluruhan, evidence-based mendukung bahwa aromaterapi chamomile dapat

menjadi terapi komplementer yang efektif dalam mengendalikan nyeri akut post operasi, termasuk pada populasi geriatri dan ortopedi. Efek ini sekaligus disertai penurunan kecemasan, yang merupakan bonus penting karena kecemasan dapat memperburuk persepsi nyeri. Walau demikian, hasil optimal biasanya dicapai saat aromaterapi dipakai sebagai tambahan (adjuvan) dari analgesik standar, bukan sebagai pengganti tunggal.

### C. Jurnal Terkait (Minimal 5 Jurnal)

**Tabel 2.1**  
Jurnal Terkait

No	Judul, Penulis, dan Tahun	Metode	Hasil
1	Kusumawati, E., & Daryani, D. (2024). Relaksasi nafas dalam untuk menurunkan nyeri pasien post TKR osteoarthritis genu dextra di RSUP Dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten. <i>Cohesin</i> , 3(1), 44–47.	Penelitian ini menggunakan metode studi kasus, intervensi yang diberikan adalah Tindakan relaksasi nafas dalam.Untuk mengatasinya nyeri akibat TKR. Intervensi diberikan selama 2 hari berturut-turut selama 5-10 menit dengan frekuensi 3 sampai 5 kali dalam sehari. Pengukuran skala nyeri menggunakan Numerik rating scale (NRS)	Hasil: terjadi penurunan nyeri setelah dilakukan nafas dalam kombinasi dengan pemberian analgesic selama 2 hari berturut-turut. Skala nyeri dari 6 turun menjadi 2. Intervensi relaksasi nafas dalam dan kombinasi analgesic efektif untuk menurunkan nyeri pada pasien post <i>Total Knee Replacement</i> .
2	The effect of pain and anxiety of a breathing exercise applied following laparoscopic cholecystectomy: A randomized controlled study – Karagoz & Sayilan (2023)	RCT (post-test only control) pada 74 pasien pasca kolesistektomi laparoskopik; 37 pasien kelompok intervensi melakukan latihan napas dalam terstruktur, 37 pasien kelompok kontrol tanpa latihan khusus. Tingkat nyeri diukur dengan skala VAS, kecemasan diukur dengan kuesioner STAI setelah operasi	Rerata skor nyeri menurun signifikan pada kelompok yang melakukan latihan napas dalam dibandingkan kelompok tanpa latihan (VAS lebih rendah, $p<0,05$ ). Selain itu, skor kecemasan pasca operasi juga lebih rendah pada kelompok latihan napas dalam daripada kontrol ( $p<0,05$ ), menunjukkan efektivitas teknik napas dalam dalam mengurangi nyeri dan cemas pasca bedah.
3	Evaluating the effect of Matricaria chamomilla and Melissa officinalis on pain intensity and satisfaction with pain management in patients after	RCT pada 96 pasien pasca operasi ortopedi ekstremitas bawah; subjek dibagi menjadi 3 kelompok: teh <i>Melissa officinalis</i> , teh <i>Matricaria chamomilla</i> (chamomile), dan kontrol (teh hitam) Intervensi diberikan 3 kali	Penurunan intensitas nyeri rata-rata setelah 3 kali intervensi pada kelompok <i>Melissa</i> dan <i>chamomile</i> signifikan lebih besar dibanding kelompok kontrol ( $p<0,05$ ). Konsumsi teh chamomile

No	Judul, Penulis, dan Tahun	Metode	Hasil
	orthopedic surgery – Saidi <i>et al.</i> (2020)	sehari, nyeri dievaluasi sebelum dan 30 menit setelah tiap pemberian	efektif menurunkan nyeri dan meningkatkan kepuasan manajemen nyeri pasca bedah ortopedi
4	Effect of chamomile aromatherapy with and without oxygen on pain of women in post cesarean section with spinal anesthesia: A randomized clinical trial – Habibabad <i>et al.</i> (2023)	RCT pada 136 ibu post operasi sectio caesarea dengan anestesi spinal di Iran; subjek diacak ke 4 grup: aromaterapi chamomile + oksigen, aromaterapi chamomile saja, oksigen saja, dan kontrol (perawatan rutin) . Intervensi (inhalasi 1 tetes minyak esensial chamomile dengan/atau oksigen 6 L/minit) diberikan pada 6, 6,5, dan 7 jam pasca operasi; nyeri diukur dengan skala VAS pada 6, 12, 18 jam pasca operasi	Intensitas nyeri berbeda bermakna antar kelompok setelah intervensi ( $p<0,001$ ). Kelompok aromaterapi chamomile + oksigen mengalami penurunan nyeri VAS paling besar dibanding kelompok lain. Aromaterapi chamomile saja maupun terapi oksigen saja juga menurunkan nyeri secara signifikan dibanding kontrol ( $p<0,05$ ), meskipun kombinasi keduanya paling efektif.
5	Pengaruh Relaksasi Napas Dalam terhadap Penurunan Skala Nyeri pada Ibu Post Operasi Sectio Caesarea – Mariani & Al Murhan (2023)	Quasi-eksperimen dengan pre-post test kontrol di Lampung Utara; 78 ibu post SC dibagi 2 kelompok (39 intervensi relaksasi napas dalam + analgetik rutin, 39 kontrol analgetik rutin saja). Intervensi relaksasi napas dalam (latihan napas diafragma 3–4 kali per sesi, durasi $\pm 3$ menit per napas, frekuensi 2–3 kali sehari) diberikan pada kelompok intervensi selain analgetik standar. Nyeri diukur dengan skala NRS sebelum dan 20 menit sesudah intervensi pada hari 1–3 post operasi.	Sebelum intervensi, rata-rata nyeri tidak berbeda bermakna antar kelompok. Setelah intervensi, kelompok napas dalam mengalami penurunan nyeri dari skor rata-rata 6,23 menjadi 3,41 (turun 2,82 poin). Penurunan ini lebih besar dibanding kelompok kontrol (dari 5,64 menjadi 4,59; turun 1,05 poin). Uji statistik menunjukkan relaksasi napas dalam memberikan penurunan nyeri yang signifikan dibanding kontrol ( $p = 0,000$ ).
6	Examining the impact of rhythmic breathing and progressive muscle relaxation on acute pain following inguinal hernia repair: a parallel randomized clinical trial – Bagheri <i>et al.</i> (2024)	RCT paralel pada 120 pasien pasca operasi hernia inguinal; subjek dibagi menjadi 3 kelompok (masing-masing 40 pasien): teknik pernapasan ritmis ( <i>rhythmic breathing</i> ), relaksasi otot progresif (PMR), dan kontrol (perawatan standar + analgesik). Intervensi dilakukan dalam 4 sesi (pada 3, 6, 12, 24 jam pasca operasi) sesuai protokol masing-masing teknik, selain analgesik standar.	Kedua teknik pernapasan ritmis maupun relaksasi otot progresif efektif menurunkan nyeri akut pasca herniotomi dibandingkan kontrol. Pasien di kelompok pernapasan ritmis dan PMR melaporkan tingkat nyeri lebih rendah secara bermakna setelah intervensi, serta kebutuhan analgesik tambahan (pethidin) yang jauh lebih sedikit daripada kelompok kontrol (rerata 10–12 mg

No	Judul, Penulis, dan Tahun	Metode	Hasil
			vs 23 mg; P < 0,001). Intervensi napas ritmis direkomendasikan bagi perawat untuk mengurangi nyeri pasca bedah.

#### D. Konsep Asuhan Keperawatan Sesuai Kasus: Pasien Post Operasi *Total Knee Replacement (TKR)*

##### 1. Pengkajian keperawatan

###### a. Identitas Pasien

Identitas pasien yang dikaji meliputi: nama lengkap, tempat dan tanggal lahir, jenis kelamin, status perkawinan, agama, pendidikan terakhir, pekerjaan, alamat, nomor rekam medis (MR), serta diagnosis medis yaitu post operasi *Total Knee Replacement (TKR)*. Data ini penting sebagai identifikasi awal dan untuk mendukung proses komunikasi serta pencatatan dokumentasi asuhan keperawatan.

###### b. Keluhan utama

Keluhan utama adalah keluhan yang paling dirasakan oleh pasien dan menjadi alasan utama pasien membutuhkan asuhan keperawatan. Pada pasien post operasi *Total Knee Replacement*, keluhan utama yang sering muncul adalah nyeri hebat pada lutut yang dioperasi, terutama saat bergerak atau berpindah posisi.

###### c. Riwayat penyakit sekarang

Pengkajian riwayat penyakit sekarang dilakukan dengan menelusuri kronologi keluhan nyeri yang dialami pasien setelah menjalani operasi *Total Knee Replacement*. Perawat menanyakan secara sistematis tentang kapan keluhan nyeri pertama kali muncul, seberapa sering nyeri terjadi, berapa lama nyeri dirasakan, lokasi nyeri dan penjalarannya, serta tindakan apa yang dilakukan pasien untuk mengurangi nyeri sebelum mendapatkan pertolongan medis..

###### d. Riwayat penyakit dahulu

Pengkajian riwayat penyakit dahulu bertujuan untuk mengetahui kondisi medis yang pernah dialami pasien yang mungkin berpengaruh terhadap respon nyeri dan pemulihan pasca operasi TKR.

e. Pemeriksaan fisik

1) Inspeksi

Dilakukan dengan mengamati kondisi lutut pasca operasi. Hal-hal yang dinilai meliputi:

- a) Kondisi luka operasi (kemerahan, pembengkakan, drainase, tanda-tanda infeksi)
- b) Ekspresi wajah pasien sebagai indikator nyeri
- c) Posisi dan pergerakan ekstremitas bawah, apakah ada keterbatasan gerak atau postur kompensasi akibat nyeri

2) Palpasi

Dilakukan untuk menilai:

- a) Tingkat nyeri tekan di sekitar area operasi
- b) Suhu lokal pada lutut, yang bisa meningkat bila terjadi inflamasi
- c) Adanya edema atau pembengkakan

3) Perkusi

Teknik ini tidak menjadi prioritas dalam pemeriksaan pasien post operasi TKR, namun tetap dapat digunakan bila ada indikasi lain, seperti menilai kondisi sistem pernapasan bila pasien tampak sesak atau mengalami efek samping dari nyeri berkepanjangan.

4) Auskultasi

Proses mendengarkan suara yang dihasilkan di dalam tubuh. Bagian yang diperhatikan adalah nada, intensitas, durasi, dan kualitas bunyi. Auskultasi dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat suara napas yang tidak normal. Suara napas tambahan adalah suara yang terdengar pada dinding toraks yang disebabkan oleh kelainan dalam paru, termasuk bronkus, alveoli dan pleura. Contoh suara napas tambahan adalah rales dan ronkhi. Bunyi rales bernada pendek, kasar, dan terputus- putus karena jeratan udara sekret selama fase inhalasi, ekhalasi, atau batuk. Suara ronkhi adalah suara

yang berasal dari brokhi yang disebabkan oleh penyempitan lumen bronkus. Suara mengi (wheezing) merupakan ronkhi kering yang tinggi, dengan nada yang terputusputus.

- f. Pemeriksaan diagnostik pada pasien dengan gangguan oksigenasi
  - 1) Pemeriksaan Laboratorium
    - a) Darah lengkap (Complete Blood Count/CBC): Untuk memantau hemoglobin, hematokrit, serta jumlah leukosit sebagai indikator adanya infeksi pasca operasi.
    - b) Laju endap darah (LED) dan C-Reactive Protein (CRP): Digunakan untuk menilai adanya inflamasi atau infeksi yang dapat memperburuk nyeri pasca operasi.
  - 2. Pemeriksaan Radiologis
    - a) Foto Rontgen Lutut (X-Ray): Untuk memastikan posisi implan pasca operasi dan memantau struktur tulang serta jaringan di sekitarnya.
    - b) MRI atau CT Scan (jika diperlukan): Untuk mengevaluasi jaringan lunak di sekitar lutut jika terdapat keluhan nyeri yang tidak sesuai dengan gambaran klinis biasa.

## 2. Diagnosa Keperawatan yang Mungkin Muncul

Diagnosa post operasi dalam (SDKI, 2017) yang mungkin muncul adalah:

### a. Nyeri akut (D.0077)

Nyeri akut merupakan diagnosis keperawatan yang didefinisikan sebagai pengalaman sensorik atau emosional yang berkaitan dengan kerusakan jaringan aktual atau fungsional, dengan onset mendadak atau lambat dan berintensitas ringan hingga berat yang berlangsung kurang dari 3 bulan.

**Tabel 2.2**  
Diagnosa Nyeri Akut

<b>Penyebab</b>
1) Agen pencedera fisiologis (misal: inflamasi, iskemia, neoplasma)
2) Agen pencedera kimiawi (misal: terbakar, bahan kimia iritaan)
3) Agen pencedera fisik (misal: Abses, amputasi, terbakar, terpotong, mengangkat berat, prosedur operasi, trauma, latihan fisik berlebihan)

<b>Tanda dan Gejala Major</b>	
Subjektif 1) Mengeluh nyeri	Objektif 1) Tampak meringis 2) Bersikap protektif (mis: waspada, posisi menghindari nyeri) 3) Gelisah 4) Frekuensi nadi meningkat 5) Sulit tidur
<b>Tanda dan Gejala Minor</b>	
Subjektif (tidak tersedia)	Objektif 1) Tekanan darah meningkat 2) Pola nafas berubah 3) Nafsu makan berubah 4) Proses berfikir terganggu 5) Menarik diri 6) Berfokus pada diri sendiri 7) 8) Diaforesis
<b>Kondisi Klinis Terkait</b>	
1) Kondisi pembedahan 2) Cedera traumatis 3) Infeksi 4) Sindrom koroner akut 5) Glaukoma	

### 3. Perencanaan Keperawatan

- a. Nyeri akut berhubungan dengan agen pencedera fisik (D.0077)

Tujuan : Tingkat Nyeri (L.08066), (SLKI, 2018)

Setelah diberikan asuhan keperawatan selama...jam, tingkat nyeri pasien menurun dengan kriteria hasil:

- 1) Keluhan nyeri menurun
- 2) Meringis menurun
- 3) Sikap protektif menurun
- 4) Gelisah menurun
- 5) Kesulitan tidur menurun

Menurut (SIKI, 2018) intervensi keperawatan yang dilakukan berdasarkan diagnosa diatas adalah :

**Tabel 2.5**  
Intervensi Manajemen Nyeri

<b>Manajemen Nyeri (I.08238)</b>
<b>Definisi</b>
Manajemen nyeri adalah intervensi yang dilakukan oleh perawat untuk mengidentifikasi dan mengelola pengalaman sensorik atau emosional yang berkaitan dengan kerusakan jaringan atau fungsional dengan onset mendadak atau lambat dan berintensitas ringan hingga berat dan konstan.

<b>Tindakan</b>
<b>Observasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Identifikasi lokasi, karakteristik, durasi, frekuensi, kualitas, intensitas nyeri</li> <li>2) Identifikasi skala nyeri</li> <li>3) Idenfitikasi respon nyeri non verbal</li> <li>4) Identifikasi faktor yang memperberat dan memperingan nyeri</li> <li>5) Identifikasi pengetahuan dan keyakinan tentang nyeri</li> <li>6) Identifikasi pengaruh budaya terhadap respon nyeri</li> <li>7) Identifikasi pengaruh nyeri pada kualitas hidup</li> <li>8) Monitor keberhasilan terapi komplementer yang sudah diberikan</li> <li>9) Monitor efek samping penggunaan analgetik</li> </ul>
<b>Terapeutik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Berikan Teknik nonfarmakologis untuk mengurangi nyeri (mis: TENS, hypnosis, akupresur, terapi music, biofeedback, terapi pijat, aromaterapi, Teknik imajinasi terbimbing, kompres hangat/dingin, terapi bermain)</li> <li>2) Kontrol lingkungan yang memperberat rasa nyeri (mis: suhu ruangan, pencahayaan, kebisingan)</li> <li>3) Fasilitasi istirahat dan tidur</li> <li>4) Pertimbangkan jenis dan sumber nyeri dalam pemilihan strategi meredakan nyeri</li> </ul>
<b>Edukasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Jelaskan penyebab, periode, dan pemicu nyeri</li> <li>2) Jelaskan strategi meredakan nyeri</li> <li>3) Anjurkan memonitor nyeri secara mandiri</li> <li>4) Anjurkan menggunakan analgesik secara tepat</li> <li>5) Ajarkan Teknik farmakologis untuk mengurangi nyeri</li> </ul>
<b>Kolaborasi</b> <p>A. Kolaborasi pemberian analgetik, jika perlu</p>

#### 4. Implementasi Asuhan Keperawatan

Implementasi adalah realisasi rencana tindakan untuk mencapai tujuan yang telah anda tetapkan. Kegiatan dalam pelaksanaan juga meliputi pengumpulan data berkelanjutan, mengobservasi respon Pasien selama dan sesudah pelaksanaan tindakan, serta menilai data yang baru (Nugraha, 2020). Implementasi pada pasien pasca operasi dilakukan 3-5 hari (Ramadhania, 2022).

Implementasi yang dilakukan berdasarkan rencana keperawatan yang telah disusun untuk mengatasi nyeri akut dengan pemberian intervensi nonfarmakologis.

#### 5. Evaluasi Hasil Perawatan

Evaluasi keperawatan pada pasien post operasi debridement dilakukan untuk menilai efektivitas intervensi yang telah diberikan dan menyesuaikan rencana asuhan keperawatan sesuai dengan respons pasien.

Evaluasi dilakukan secara berkelanjutan dengan melihat perkembangan kondisi luka, tanda-tanda vital, serta kenyamanan pasien.