

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Dasar Fraktur

2.1.1 Definisi

Fraktur merupakan kondisi terputusnya kontinuitas tulang yang dapat terjadi secara lengkap maupun tidak lengkap akibat adanya trauma, tekanan yang berlebihan, atau proses patologis yang menyebabkan penurunan kekuatan tulang. Fraktur tidak hanya melibatkan kerusakan pada jaringan tulang, tetapi juga dapat disertai cedera pada jaringan lunak di sekitarnya seperti otot, ligamen, tendon, pembuluh darah, dan saraf sehingga berpotensi menimbulkan gangguan fungsi ekstremitas yang terkena (Mariann M. Harding, Jeffrey Kwong, Debra Hagler, 2022).

Fraktur merupakan salah satu masalah muskuloskeletal yang paling sering ditemukan pada pelayanan kesehatan, terutama akibat kecelakaan lalu lintas, jatuh, cedera olahraga, dan osteoporosis pada kelompok usia lanjut. Kondisi ini memerlukan penanganan yang tepat untuk mencegah terjadinya komplikasi serta mengembalikan fungsi anggota gerak secara optimal. fraktur terjadi ketika kekuatan yang diberikan pada tulang melebihi kemampuan tulang untuk menahan tekanan tersebut sehingga menyebabkan terjadinya patahan atau retakan pada struktur tulang (Hinkle, J.L., Cheever, 2022).

2.1.2 Etiologi

Fraktur dapat disebabkan oleh berbagai faktor, baik faktor eksternal maupun internal. Penyebab yang paling umum adalah trauma yang berasal dari kecelakaan lalu lintas, jatuh dari ketinggian, cedera olahraga, maupun benturan langsung pada

tulang. Trauma yang terjadi secara tiba-tiba dapat menghasilkan energi yang cukup besar sehingga menyebabkan terputusnya kontinuitas tulang (Lewis et al., 2023). Trauma langsung terjadi ketika gaya benturan mengenai area tulang secara langsung sehingga menyebabkan kerusakan pada lokasi benturan tersebut. Jenis trauma ini sering ditemukan pada kasus kecelakaan kendaraan bermotor dan cedera akibat benda keras (Smeltzer & Bare, 2022).

Trauma tidak langsung terjadi apabila gaya yang diterima tubuh diteruskan ke bagian lain sehingga menyebabkan fraktur pada lokasi yang berbeda dari titik benturan. Contohnya adalah seseorang yang jatuh dengan tangan menumpu sehingga mengalami fraktur pada radius atau humerus (Black & Hawks, 2021). Selain trauma, fraktur juga dapat terjadi akibat kondisi patologis yang menurunkan kekuatan tulang, seperti osteoporosis, osteomielitis, tumor tulang primer, maupun metastasis kanker ke tulang. Fraktur yang terjadi akibat kondisi tersebut dikenal sebagai fraktur patologis (Mohamed Omar, 2024).

Fraktur stres merupakan cedera tulang akibat akumulasi mikrokerusakan yang disebabkan oleh tekanan mekanis berulang dalam jangka waktu lama. Kondisi ini sering dijumpai pada atlet, pelari jarak jauh, dan personel militer yang menjalani aktivitas fisik berat secara berulang (Schroeder, 2024).

2.1.3 Klasifikasi

Klasifikasi fraktur dapat dibedakan berdasarkan kondisi jaringan yang menutupi tulang. Fraktur tertutup (*closed fracture*) adalah fraktur yang tidak disertai kerusakan kulit sehingga fragmen tulang tidak berhubungan dengan lingkungan luar. Sebaliknya, fraktur terbuka (*open fracture*) ditandai dengan adanya luka pada kulit yang menyebabkan tulang atau hematoma berhubungan

langsung dengan lingkungan luar sehingga meningkatkan risiko infeksi (Robert H. Quinn, MD, FAAOS, and Darryl J. Macias, MD, 2006).

2.1.4 Patofisiologi

Ketika tulang mengalami trauma yang melebihi batas elastisitasnya, maka terjadi kerusakan struktur tulang yang menyebabkan terputusnya kontinuitas tulang. Patah tulang akan merobek pembuluh darah di dalam tulang dan jaringan sekitarnya sehingga terjadi perdarahan yang membentuk hematoma pada area fraktur (Hinkle, J.L., Cheever, 2022).

Terbentuknya hematoma memicu respons inflamasi yang ditandai dengan pelepasan mediator inflamasi seperti histamin, prostaglandin, dan sitokin. Respons ini menyebabkan vasodilatasi, peningkatan permeabilitas kapiler, edema, dan nyeri pada lokasi fraktur (Lewis et al., 2023).

Nyeri yang muncul pada pasien fraktur disebabkan oleh stimulasi reseptor nyeri akibat kerusakan jaringan, spasme otot, edema, serta tekanan fragmen tulang terhadap jaringan di sekitarnya. Oleh karena itu, nyeri akut merupakan salah satu masalah keperawatan yang paling sering ditemukan pada pasien fraktur maupun post operasi fraktur (Black & Hawks, 2021).

Proses penyembuhan fraktur terdiri atas tiga fase utama, yaitu fase inflamasi, fase reparasi, dan fase remodeling. Pada fase inflamasi terjadi pembentukan hematoma yang diikuti infiltrasi sel inflamasi dan terbentuknya jaringan granulasi. Selanjutnya, pada fase reparasi terbentuk kalus lunak (*soft callus*) yang kemudian mengalami mineralisasi menjadi kalus keras (*hard callus*). Pada fase *remodeling*, tulang yang baru terbentuk mengalami proses resorpsi dan

pembentukan ulang sehingga struktur, bentuk, dan kekuatannya mendekati kondisi tulang normal sebelum cedera (Happ et al., 2024).

2.1.5 Manifestasi Klinis

Manifestasi klinis fraktur bergantung pada lokasi, jenis, dan tingkat keparahan cedera yang dialami pasien. Tanda dan gejala yang paling sering ditemukan adalah nyeri yang muncul secara tiba-tiba pada area fraktur. Nyeri biasanya semakin meningkat ketika ekstremitas yang mengalami cedera digerakkan atau ditekan akibat kerusakan jaringan, respons inflamasi, dan spasme otot di sekitar lokasi fraktur (Beeharry & Ahmad, 2024).

Pembengkakan atau edema merupakan manifestasi yang umum terjadi akibat respons inflamasi setelah cedera. Kerusakan pembuluh darah di sekitar area fraktur menyebabkan keluarnya cairan dan darah ke jaringan interstisial sehingga menimbulkan pembengkakan pada daerah yang mengalami trauma (Hinkle, J.L., Cheever, 2022).

Perubahan bentuk atau deformitas ekstremitas juga sering ditemukan pada pasien fraktur. Deformitas dapat berupa pemendekan anggota gerak, angulasi, rotasi abnormal, atau perubahan posisi anatomis akibat pergeseran fragmen tulang. Kondisi ini lebih sering ditemukan pada fraktur yang mengalami displacement (Black & Hawks, 2021).

Gangguan fungsi merupakan tanda utama pada pasien fraktur. Pasien biasanya mengalami kesulitan atau ketidakmampuan menggerakkan bagian tubuh yang mengalami cedera karena nyeri, kerusakan struktur tulang, maupun gangguan pada jaringan penunjang di sekitarnya (Smeltzer & Bare, 2022).

Manifestasi klinis lain yang dapat ditemukan pada pasien fraktur adalah memar (ekimosis) akibat perdarahan pada jaringan lunak di sekitar lokasi cedera. Ekimosis umumnya muncul beberapa jam hingga beberapa hari setelah trauma dan dapat meluas ke area sekitar akibat penyebaran darah di bawah kulit serta pengaruh gravitasi (Beeharry & Ahmad, 2024).

Krepitasi dapat ditemukan saat fragmen tulang yang patah saling bergesekan ketika dilakukan pergerakan. Namun, pemeriksaan ini tidak dianjurkan dilakukan secara berulang karena dapat memperparah cedera jaringan dan meningkatkan nyeri pada pasien (Black & Hawks, 2021).

Pada fraktur terbuka ditemukan adanya luka yang berhubungan dengan area fraktur. Fragmen tulang dapat terlihat menonjol keluar dari kulit atau terdapat luka terbuka yang berhubungan dengan lokasi patahan. Kondisi ini meningkatkan risiko infeksi sehingga memerlukan penanganan segera (Hinkle, J.L., Cheever, 2022).

Pada kasus fraktur yang berat, terutama yang disertai perdarahan masif, pasien dapat mengalami syok hipovolemik. Manifestasi klinis meliputi penurunan tekanan darah, peningkatan frekuensi nadi (takikardia), kulit dingin dan lembap, serta penurunan tingkat kesadaran. Kondisi ini merupakan kegawatdaruratan medis yang memerlukan penanganan segera untuk mencegah kegagalan organ dan kematian (Beeharry & Ahmad, 2024).

2.1.6 Pemeriksaan Penunjang

Pemeriksaan penunjang pada pasien fraktur dilakukan untuk menegaskan diagnosis, menentukan lokasi dan jenis fraktur, serta mengetahui kondisi pasien. Pemeriksaan utama adalah foto rontgen (*X-ray*) yang dapat menunjukkan lokasi patahan, garis fraktur, fragmen tulang, dan pergeseran tulang. Pemeriksaan

umumnya dilakukan dalam dua proyeksi, yaitu anteroposterior dan lateral (Smeltzer & Bare, 2022; Lewis et al., 2023).

Pada fraktur kompleks atau apabila hasil rontgen belum memberikan gambaran yang cukup, dapat dilakukan *CT-Scan* untuk melihat kondisi tulang secara lebih detail. Sementara itu, MRI digunakan untuk menilai kerusakan jaringan lunak seperti otot, tendon, ligamen, dan saraf (Harding et al., 2022; Weiss et al., 2024). *Bone scan* dapat digunakan pada fraktur stres atau fraktur yang sulit terdeteksi melalui pemeriksaan radiologi biasa (Black & Hawks, 2021).

Selain pemeriksaan radiologi, pemeriksaan laboratorium seperti hemoglobin, hematokrit, leukosit, CRP, dan fungsi koagulasi dapat dilakukan untuk menilai kondisi umum serta kesiapan pasien sebelum operasi. Pemeriksaan tambahan seperti EKG dan fungsi ginjal juga dapat dilakukan sesuai kebutuhan pasien sebelum tindakan pembedahan (Lewis et al., 2023; Hinkle & Cheever, 2022).

2.1.7 Penatalaksanaan

Penatalaksanaan fraktur bertujuan untuk mengembalikan struktur dan fungsi tulang seperti semula, mengurangi nyeri, mencegah komplikasi, serta mempercepat proses penyembuhan. Prinsip utama penatalaksanaan fraktur dikenal dengan konsep reduksi, imobilisasi, dan rehabilitasi (Lewis et al., 2023).

Reduksi merupakan tindakan mengembalikan fragmen tulang ke posisi anatomis yang normal. Reduksi dapat dilakukan secara tertutup (*closed reduction*) tanpa pembedahan maupun secara terbuka (*open reduction*) melalui tindakan operasi apabila terjadi pergeseran fragmen yang berat atau fraktur tidak stabil (Smeltzer & Bare, 2022).

Setelah dilakukan reduksi, diperlukan tindakan imobilisasi untuk mempertahankan posisi tulang selama proses penyembuhan. Imobilisasi dapat dilakukan menggunakan gips, bidai (*splint*), traksi, maupun alat fiksasi lainnya. Imobilisasi yang adekuat dapat mencegah pergeseran fragmen tulang dan mengurangi nyeri akibat pergerakan (Black & Hawks, 2021).

Pada beberapa kasus diperlukan tindakan pembedahan berupa *Open Reduction Internal Fixation* (ORIF). Tindakan ini dilakukan dengan menggunakan plat, sekrup, kawat, atau paku intrameduler untuk mempertahankan posisi tulang selama proses penyembuhan berlangsung. ORIF sering digunakan pada fraktur yang tidak stabil atau mengalami displacement yang signifikan (Khatri et al., 2024). Terapi farmakologis diberikan untuk mengurangi nyeri dan mencegah komplikasi. Analgesik seperti parasetamol, NSAID, atau opioid dapat digunakan sesuai tingkat nyeri pasien. Antibiotik diberikan pada fraktur terbuka untuk mencegah infeksi, sedangkan profilaksis tetanus diberikan apabila terdapat risiko kontaminasi luka (Lewis et al., 2023).

Dalam praktik keperawatan, manajemen nyeri merupakan bagian penting dari penatalaksanaan pasien fraktur. Salah satu intervensi nonfarmakologis yang dapat diberikan adalah terapi kompres dingin (*cryotherapy*). Terapi ini bekerja dengan menurunkan suhu jaringan sehingga menyebabkan vasokonstriksi lokal, mengurangi edema, menekan respons inflamasi, memperlambat hantaran impuls saraf, dan menurunkan persepsi nyeri yang dirasakan pasien (Lee et al., 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Kim et al. (2024) menunjukkan bahwa pemberian kompres dingin setelah operasi ortopedi efektif menurunkan intensitas nyeri, mengurangi pembengkakan, serta meningkatkan kenyamanan pasien selama

masa pemulihan post operasi. Tahap rehabilitasi dilakukan setelah kondisi pasien stabil. Program rehabilitasi meliputi latihan rentang gerak (*Range of Motion/ROM*), latihan penguatan otot, ambulasi bertahap, serta fisioterapi untuk mengembalikan fungsi ekstremitas dan mencegah terjadinya kekakuan sendi (Hinkle & Cheever, 2022).

2.1.8 Komplikasi

1. Nyeri merupakan keluhan yang paling sering terjadi setelah bedah ORIF, nyeri yang sangat hebat akan dirasakan pada beberapa hari pertama.
2. Gangguan mobilitas pada pasien pasca bedah ORIF juga akan terjadi akibat proses pembedahan.
3. Kelelahan sering kali terjadi yaitu kelelahan sebagai suatu sensasi. Gejala nyeri otot, nyeri sendi, nyeri kepala, dan kelemahan dapat terjadi akibat kelelahan sistem muskuloskeletal.
4. Perubahan ukuran, bentuk dan fungsi tubuh yang dapat mengubah sistem tubuh, keterbatasan gerak, kegiatan dan penampilan juga sering kali dirasakan.

2.2 Konsep Dasar Nyeri

2.2.1 Definisi

Nyeri merupakan pengalaman sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan yang berhubungan dengan kerusakan jaringan aktual maupun potensial. Nyeri bersifat subjektif sehingga hanya dapat dijelaskan secara akurat oleh individu yang mengalaminya. Persepsi nyeri setiap orang dapat berbeda-beda meskipun penyebab dan tingkat kerusakan jaringan yang dialami relatif sama (International Association for the Study of Pain [IASP], 2023).

Menurut Tim Pokja SDKI DPP PPNI (2018), nyeri akut adalah pengalaman sensorik atau emosional yang berkaitan dengan kerusakan jaringan aktual atau fungsional, dengan onset mendadak atau lambat, berintensitas ringan hingga berat, dan berlangsung kurang dari tiga bulan. Nyeri akut umumnya muncul sebagai respons terhadap cedera, trauma, tindakan pembedahan, atau proses penyakit tertentu.

Pada pasien fraktur, nyeri akut merupakan salah satu masalah keperawatan yang paling sering ditemukan. Nyeri terjadi akibat kerusakan jaringan tulang dan jaringan lunak di sekitar lokasi fraktur yang memicu respons inflamasi. Selain itu, spasme otot, edema, serta stimulasi reseptor nyeri (*nosiseptor*) akibat trauma maupun tindakan pembedahan turut berkontribusi terhadap timbulnya nyeri. Respons inflamasi tersebut menyebabkan pelepasan mediator kimia, seperti prostaglandin, bradikinin, dan histamin, yang meningkatkan sensitivitas *nosiseptor* sehingga memperberat persepsi nyeri pada pasien (Lewis et al., 2023).

2.2.2 Etiologi

Nyeri akut dapat disebabkan oleh berbagai faktor yang mengakibatkan kerusakan jaringan dan aktivasi reseptor nyeri (*nosiseptor*). Penyebab utama nyeri akut meliputi trauma fisik, tindakan pembedahan, inflamasi, infeksi, iskemia jaringan, dan prosedur invasif medis (Potter et al., 2023).

Pada pasien fraktur, nyeri akut terutama disebabkan oleh terputusnya kontinuitas tulang yang mengakibatkan kerusakan jaringan lunak, pembuluh darah, dan saraf di sekitar area cedera. Kerusakan tersebut memicu pelepasan mediator inflamasi seperti histamin, prostaglandin, bradikinin, dan sitokin yang meningkatkan sensitivitas reseptor nyeri (Lewis et al., 2023).

Selain akibat trauma primer, nyeri juga dapat disebabkan oleh spasme otot yang terjadi sebagai mekanisme perlindungan tubuh terhadap area yang mengalami cedera. Spasme otot yang berkepanjangan dapat meningkatkan tekanan pada jaringan sekitar dan memperberat persepsi nyeri yang dirasakan pasien (Black & Hawks, 2021).

Pada pasien post operasi fraktur, nyeri akut juga dapat muncul akibat insisi pembedahan, manipulasi jaringan selama operasi, pemasangan alat fiksasi internal maupun eksternal, serta proses inflamasi yang terjadi selama masa penyembuhan luka operasi (Smeltzer & Bare, 2022).

2.2.3 Klasifikasi nyeri

Menurut Swarjana (2022), nyeri dapat diklasifikasikan berdasarkan jenis, sumber nyeri, dan kecepatan transmisi impuls saraf.

1. Klasifikasi Nyeri Berdasarkan Jenis Nyeri

a. Nyeri akut

Nyeri akut adalah nyeri yang muncul secara mendadak dengan intensitas yang umumnya cukup berat dan akan berangsur menurun seiring dengan proses penyembuhan. Nyeri ini memiliki durasi yang relatif singkat dengan akhir yang dapat diprediksi, biasanya berlangsung kurang dari enam bulan. Nyeri akut sering terjadi akibat cedera, trauma, atau tindakan medis tertentu. Salah satu contoh nyeri akut adalah nyeri post operasi yang dialami pasien setelah menjalani tindakan pembedahan (Swarjana, 2022).

b. Nyeri kronis

Nyeri kronis merupakan nyeri yang berlangsung dalam waktu lama dan tetap dirasakan meskipun proses penyembuhan telah selesai. Kondisi ini terjadi

ketika rasa nyeri menetap melebihi masa pemulihan normal suatu penyakit atau cedera, umumnya lebih dari tiga hingga enam bulan. Nyeri kronis sering berhubungan dengan penyakit yang bersifat menetap dan dapat mengganggu aktivitas serta kualitas hidup individu. Contohnya adalah nyeri punggung bawah yang dirasakan terus-menerus dalam jangka waktu yang panjang (Swarjana, 2022).

2. Klasifikasi Nyeri Berdasarkan Sumber Nyeri

Sumber atau lokasi asal nyeri juga digunakan sebagai dasar dalam mengelompokkan nyeri karena dapat memengaruhi respons fisiologis maupun persepsi seseorang terhadap nyeri yang dialami.

a. Nyeri kulit (*cutaneous pain*)

Nyeri kulit adalah nyeri yang berasal dari stimulasi reseptor nyeri pada lapisan kulit. Jenis nyeri ini biasanya mudah diidentifikasi lokasinya karena kulit memiliki banyak reseptor nyeri dibandingkan jaringan tubuh lainnya. Oleh karena itu, individu yang mengalami nyeri kulit umumnya dapat menunjukkan area nyeri secara tepat. Nyeri ini sering digambarkan sebagai nyeri tajam atau perih akibat rangsangan fisik maupun termal, seperti trauma atau paparan panas. Contohnya adalah nyeri yang muncul pada luka bakar derajat pertama (Swarjana, 2022).

b. Nyeri somatik (*somatic pain*)

Nyeri somatik terjadi akibat rangsangan pada reseptor nyeri yang terdapat pada jaringan tubuh bagian dalam, seperti otot, tulang, sendi, tendon, dan ligamen. Nyeri ini biasanya dirasakan sebagai nyeri tumpul dengan intensitas cukup kuat dan berlangsung lebih lama dibandingkan nyeri kulit. Meskipun lokasinya masih dapat dikenali, tingkat ketepatannya tidak sebaik nyeri kulit. Salah satu contoh nyeri

somatik adalah nyeri tumpul dan menetap yang muncul akibat fraktur pada pergelangan kaki (Swarjana, 2022).

c. Nyeri visceral (*visceral pain*)

Nyeri visceral merupakan nyeri yang berasal dari stimulasi reseptor nyeri pada organ-organ dalam tubuh. Karena nosiseptor terletak di dalam organ internal dan rongga tubuh, nyeri visceral umumnya sulit ditentukan lokasi pastinya. Nyeri sering dirasakan menyebar atau menjalar ke bagian tubuh lain yang berbeda dari sumber nyeri, yang dikenal sebagai nyeri alih (*referred pain*). Sebagai contoh, pada iskemia miokard, nyeri tidak hanya dirasakan di dada, tetapi juga dapat menjalar ke bahu atau lengan kiri bagian atas (Swarjana, 2022).

3. Klasifikasi Nyeri Berdasarkan Kecepatan Transmisi Impuls Saraf

a. Nyeri cepat (*fast pain*)

Nyeri cepat ditransmisikan melalui serabut saraf A-delta. Sensasi nyeri ini muncul dalam waktu yang sangat singkat, sekitar 0,1 detik setelah stimulus diberikan, dan umumnya tidak berasal dari jaringan yang lebih dalam. Nyeri cepat sering digambarkan sebagai nyeri tajam, menusuk, atau seperti tertusuk. Contohnya adalah nyeri yang timbul akibat tusukan jarum atau sayatan benda tajam pada kulit (Swarjana, 2022).

b. Nyeri lambat (*slow pain*)

Nyeri lambat ditransmisikan melalui serabut saraf tipe C yang memiliki kecepatan hantaran lebih rendah dibandingkan serabut A-delta. Impuls nyeri ini menyebar ke area yang lebih luas pada batang otak dan talamus sehingga lokasinya sulit ditentukan secara spesifik. Nyeri lambat biasanya dirasakan sebagai nyeri

tumpul, berdenyut, atau menetap dalam waktu yang lebih lama. Salah satu contoh nyeri lambat adalah nyeri yang dirasakan pada sakit gigi (Swarjana, 2022).

2.2.4 Karakteristik Nyeri

Nyeri pasca operasi merupakan pengalaman sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan akibat kerusakan jaringan yang terjadi selama tindakan pembedahan. Pada pasien post operasi fraktur, nyeri memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan dengan pasien post operasi non-fraktur karena melibatkan trauma pada jaringan tulang, periosteum, otot, ligamen, serta jaringan lunak di sekitar lokasi fraktur. Periosteum merupakan lapisan tulang yang memiliki banyak reseptor nosiseptif sehingga cedera maupun manipulasi tulang selama tindakan operasi dapat menimbulkan nyeri dengan intensitas yang lebih tinggi dibandingkan operasi yang hanya melibatkan jaringan lunak (Lewis et al., 2023).

Selain berasal dari insisi pembedahan, nyeri pada pasien post operasi fraktur juga dipengaruhi oleh proses inflamasi, edema, spasme otot, dan proses penyembuhan tulang. Akibatnya, pasien umumnya mengeluhkan nyeri yang bersifat berdenyut, tajam, atau seperti tertusuk, disertai peningkatan nyeri ketika ekstremitas digerakkan maupun saat dilakukan palpasi pada area operasi. Kondisi tersebut sering menyebabkan pasien menunjukkan perilaku protektif (*guarding behaviour*), membatasi pergerakan ekstremitas yang mengalami cedera, serta mengalami penurunan kemampuan mobilisasi (Aldanyowi, 2023).

Sebaliknya, pada pasien post operasi non-fraktur, nyeri umumnya berasal dari luka insisi pembedahan dan manipulasi jaringan lunak tanpa disertai cedera tulang. Karakteristik nyeri yang dirasakan lebih banyak berupa nyeri insisional, rasa perih, tertarik, atau terbakar pada area operasi. Intensitas nyeri biasanya meningkat

ketika pasien batuk, mengejan, tertawa, atau melakukan perubahan posisi akibat peregangan pada daerah insisi, sedangkan gangguan mobilitas yang terjadi umumnya bersifat sementara dan tidak seberat pada pasien post operasi fraktur (Mariann M. Harding, Jeffrey Kwong, Debra Hagler, 2022).

Tabel 2. 1 Perbandingan Karakteristik Nyeri Pasca Operasi

Aspek	Post Operasi Fraktur	Post Operasi Non-Fraktur
Etiologi nyeri	Trauma tulang, insisi operasi, kerusakan periosteum, jaringan lunak, inflamasi	Insisi operasi dan manipulasi jaringan lunak
Jaringan yang mengalami cedera	Tulang, periosteum, otot, ligamen, tendon, jaringan lunak	Kulit, fascia, otot, organ, jaringan lunak
Karakteristik nyeri	Berdenyut, tertusuk, tajam, nyeri dalam (<i>deep somatic pain</i>)	Perih, tertarik, terbakar, nyeri tekan pada area insisi
Lokasi nyeri	Area fraktur dan jaringan sekitar operasi	Area insisi operasi
Peningkatan nyeri	Saat ekstremitas digerakkan, menopang beban, atau disentuh	Saat batuk, mengejan, tertawa, atau mengubah posisi
Edema	Lebih nyata akibat trauma tulang dan inflamasi	Biasanya ringan dan terbatas pada area insisi
Spasme otot	Sering ditemukan	Jarang ditemukan
Guarding behaviour	Sangat sering	Dapat terjadi tetapi umumnya lebih ringan
Gangguan mobilitas	Lebih berat karena nyeri dan imobilisasi ekstremitas	Relatif lebih ringan dan mobilisasi lebih cepat
Intensitas nyeri	Sedang hingga berat terutama dalam 24–72 jam pertama	Ringan hingga sedang, bergantung jenis operasi
Intervensi nonfarmakologis	Kompres dingin, elevasi ekstremitas, imobilisasi, latihan ROM bertahap	Mobilisasi dini, teknik relaksasi, latihan napas dalam, distraksi, perubahan posisi

2.2.5 Faktor – Faktor yang mempengaruhi Nyeri

Menurut Lewis et al. (2023) dan Hinkle dan Cheever (2022), persepsi dan respons individu terhadap nyeri dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain:

a. Usia

Usia memengaruhi cara seseorang merasakan, menafsirkan, dan mengekspresikan nyeri. Anak-anak sering mengalami kesulitan mengungkapkan nyeri karena kemampuan komunikasi yang belum berkembang secara optimal.

Pada orang dewasa, nyeri umumnya dipersepsikan sebagai tanda adanya gangguan atau kerusakan jaringan. Sementara itu, pada lansia terjadi perubahan fisiologis sistem saraf dan ambang nyeri sehingga ekspresi nyeri dapat berkurang. Banyak lansia juga menganggap nyeri sebagai bagian dari proses penuaan sehingga cenderung tidak melaporkan keluhan nyeri (Jin et al., 2023).

b. Jenis Kelamin

Perbedaan hormonal, fisiologis, dan psikologis menyebabkan laki-laki dan perempuan memiliki persepsi nyeri yang berbeda. Secara umum, perempuan dilaporkan memiliki sensitivitas nyeri yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki sehingga respons terhadap nyeri juga dapat berbeda (Lewis et al., 2023).

c. Kultur atau Budaya

Nilai budaya memengaruhi cara individu menginterpretasikan, mengekspresikan, dan mengatasi nyeri. Pada beberapa budaya, mengungkapkan nyeri dianggap wajar, sedangkan pada budaya lain individu diajarkan untuk menahan atau menyembunyikan nyeri sebagai bentuk ketahanan diri (Hinkle, J.L., Cheever, 2022).

d. Ansietas

Ansietas dapat meningkatkan persepsi nyeri melalui peningkatan aktivitas sistem saraf simpatik. Individu yang mengalami kecemasan cenderung memusatkan perhatian pada nyeri sehingga intensitas nyeri yang dirasakan menjadi lebih tinggi. Sebaliknya, ketika kecemasan menurun, persepsi nyeri juga dapat berkurang (Lewis et al., 2023).

e. Keletihan

Kelelahan fisik maupun mental dapat menurunkan kemampuan tubuh dalam beradaptasi terhadap nyeri. Individu yang mengalami keletihan umumnya memiliki toleransi nyeri yang lebih rendah sehingga nyeri terasa lebih berat dibandingkan individu yang cukup beristirahat (Lewis et al., 2023).

f. Pengalaman Nyeri Sebelumnya

Pengalaman nyeri terdahulu memengaruhi respons seseorang terhadap nyeri yang dialami saat ini. Pengalaman yang negatif dapat meningkatkan kecemasan dan memperberat persepsi nyeri, sedangkan pengalaman yang berhasil diatasi dapat meningkatkan kemampuan individu dalam mengendalikan nyeri (Hinkle, J.L., Cheever, 2022).

g. Pola Koping

Strategi koping yang adaptif, seperti teknik relaksasi, distraksi, dukungan keluarga, dan aktivitas yang menyenangkan, dapat membantu menurunkan persepsi nyeri. Sebaliknya, mekanisme koping yang kurang efektif dapat meningkatkan stres sehingga memperberat respons terhadap nyeri (Lewis et al., 2023).

h. Dukungan Keluarga dan Sosial

Dukungan dari keluarga dan lingkungan sosial merupakan salah satu faktor yang memengaruhi proses pemulihan pasien setelah operasi fraktur. Kehadiran keluarga dapat memberikan rasa aman, dukungan emosional, serta meningkatkan motivasi pasien dalam menjalani perawatan dan rehabilitasi. Dukungan sosial yang baik juga berkontribusi terhadap peningkatan fungsi fisik, kualitas hidup, dan proses pemulihan pasien pasca operasi fraktur, sehingga secara tidak langsung

dapat membantu pasien mengelola pengalaman nyeri selama masa pemulihan (Tseng et al., 2025).

2.2.6 Pengukuran Intensitas Nyeri

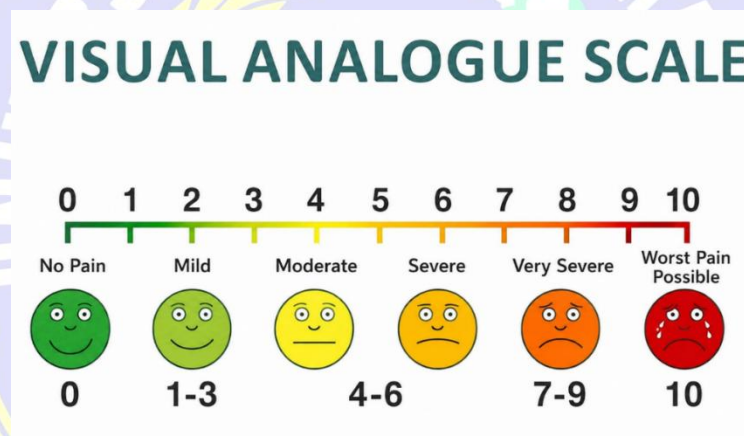
Skala nyeri merupakan alat yang digunakan untuk menggambarkan tingkat keparahan nyeri yang dirasakan oleh seseorang. Pengukuran intensitas nyeri bersifat subjektif karena dipengaruhi oleh persepsi masing-masing individu. Oleh karena itu, setiap orang dapat memberikan penilaian yang berbeda terhadap tingkat nyeri yang dialaminya (Robinson et al., 2024). Berikut salah satu skala yang digunakan untuk mengukur intensitas nyeri adalah :

a. *Visual Analogue Scale (VAS)*

Visual Analogue Scale (VAS) merupakan alat ukur yang digunakan untuk menilai intensitas nyeri berdasarkan persepsi subjektif pasien. Instrumen ini dirancang untuk mengukur tingkat nyeri yang berada dalam suatu rentang kontinu sehingga sulit dinilai secara langsung dengan metode objektif. VAS biasanya disajikan dalam bentuk garis horizontal sepanjang 100 mm atau 10 cm yang pada kedua ujungnya terdapat deskripsi verbal, yaitu "tidak nyeri" pada satu sisi dan "nyeri sangat berat" pada sisi lainnya. Pasien diminta untuk memberi tanda pada titik yang paling menggambarkan tingkat nyeri yang dirasakan saat itu. Nilai nyeri kemudian diperoleh dengan mengukur jarak dari titik awal garis hingga tanda yang diberikan pasien menggunakan penggaris dalam satuan milimeter (Kemenkes RI, 2019).

VAS merupakan salah satu metode penilaian nyeri yang banyak digunakan karena memiliki sensitivitas yang tinggi, mudah diaplikasikan, serta biaya pembuatannya relatif rendah. Selain itu, instrumen ini dinilai lebih akurat

dibandingkan metode deskriptif sederhana dalam mengukur perubahan intensitas nyeri dan memiliki hubungan yang kuat dengan berbagai alat ukur nyeri lainnya. Keunggulan tersebut membuat VAS dapat digunakan pada berbagai kondisi klinis dan kelompok pasien. Namun, validitas hasil pengukuran sangat bergantung pada pemahaman pasien terhadap cara penggunaan instrumen. Oleh karena itu, sebelum dilakukan penilaian, tenaga kesehatan perlu memberikan penjelasan mengenai penggunaan VAS, termasuk makna dari setiap ujung garis, yaitu ujung kiri yang menunjukkan kondisi tanpa nyeri dan ujung kanan yang menggambarkan nyeri paling berat yang dapat dibayangkan, sehingga pasien dapat memberikan penilaian yang sesuai dengan kondisi yang dialaminya (Kemenkes RI, 2019).



Keterangan :

1. Skala 0 : Tidak ada nyeri
2. Skala 1–3 : Nyeri ringan, pasien belum mengeluh nyeri
3. Skala 4–6 : Nyeri sedang, dimana pasien merintih dan menekan pada bagian yang nyeri
4. Skala 7–10 : Nyeri berat, pasien mengeluh sakit sekali dan tidak mampu melakukan kegiatan biasa.

2.3 Konsep Dasar Kompres Dingin

2.3.1 Definisi

Kompres dingin merupakan salah satu intervensi nonfarmakologi dalam manajemen nyeri yang dilakukan dengan memberikan paparan suhu rendah pada area tubuh tertentu menggunakan media seperti *ice pack*, *cold pack*, atau bahan dingin lainnya. Terapi ini termasuk dalam metode *cryotherapy*, yaitu penggunaan suhu dingin untuk menghasilkan efek terapeutik berupa penurunan nyeri, pengurangan pembengkakan, serta pengendalian respons inflamasi akibat cedera jaringan (Gobel et al., 2026).

Menurut Amelia et al. (2025), *cryotherapy* menggunakan *cold pack* merupakan metode sederhana, aman, dan mudah diaplikasikan dalam praktik keperawatan untuk membantu mengurangi nyeri pada pasien post operasi fraktur. Efek dingin yang diberikan mampu meningkatkan ambang nyeri pasien sehingga persepsi nyeri yang dirasakan menjadi lebih rendah.

2.3.2 Manfaat Kompres Dingin

Pemberian kompres dingin memiliki berbagai manfaat pada pasien dengan cedera muskuloskeletal maupun pascaoperasi. Salah satu manfaat utama adalah menurunkan intensitas nyeri melalui penurunan konduksi saraf, berkurangnya sensitivitas nosiseptor, serta vasokonstriksi lokal yang membantu mengurangi respons inflamasi pada area yang mengalami cedera (Liang et al., 2024)

Manfaat lainnya adalah mengurangi pembengkakan atau edema yang terjadi akibat proses inflamasi. Vasokonstriksi yang dihasilkan oleh kompres dingin membantu mengurangi akumulasi cairan pada jaringan sehingga pembengkakan

dapat berkurang lebih cepat dibandingkan tanpa pemberian kompres dingin (Kwiecien & Mchugh, 2021).

Kompres dingin juga dapat membantu mengurangi perdarahan mikro pada jaringan akibat trauma atau tindakan pembedahan melalui mekanisme vasokonstriksi lokal. Penurunan aliran darah ke area cedera dapat mengurangi akumulasi cairan jaringan, edema, serta respons inflamasi yang berperan dalam meningkatkan rangsangan nyeri. Dengan berkurangnya proses inflamasi lokal, kondisi jaringan menjadi lebih optimal untuk mendukung proses penyembuhan setelah tindakan operasi (Despitasari et al., 2025)

Pada pasien post operasi fraktur, penggunaan kompres dingin (*cold pack/cryotherapy*) terbukti memberikan efek terapeutik berupa penurunan intensitas nyeri, peningkatan kenyamanan pasien, serta membantu mengontrol pembengkakan akibat respons inflamasi pasca pembedahan. Pemberian *cryotherapy* juga dapat menjadi terapi pendamping dalam manajemen nyeri sehingga berpotensi mengurangi ketergantungan terhadap analgesik tambahan dan mendukung proses pemulihan pasien ortopedi (Kurniawati, 2026).

2.3.3 Indikasi Kompres dingin

Kompres dingin dapat diberikan pada berbagai kondisi yang disertai nyeri akut dan inflamasi. Penggunaan kompres dingin banyak diterapkan pada pasien dengan cedera muskuloskeletal seperti fraktur, sprain, strain, dislokasi, dan kontusio (Kwiecien & Mchugh, 2021).

Pada bidang ortopedi, kompres dingin (*cryotherapy*) merupakan salah satu intervensi nonfarmakologi yang sering digunakan setelah tindakan pembedahan seperti *Open Reduction Internal Fixation (ORIF)*, *Total Knee Replacement (TKR)*,

Total Hip Replacement (THR), maupun prosedur bedah ortopedi lainnya. Pemberian terapi dingin pada periode post operasi bertujuan untuk mengurangi nyeri, mengontrol respons inflamasi, serta menurunkan edema akibat trauma jaringan selama proses pembedahan (Kurniawati, 2026).

Selain itu, kompres dingin juga dapat digunakan untuk mengurangi nyeri akibat cedera muskuloskeletal, nyeri pascaoperasi, serta berbagai kondisi inflamasi akut karena mampu menurunkan nyeri dan membantu mengurangi pembengkakan melalui efek vasokonstriksi dan penurunan metabolisme jaringan (Liang et al., 2024).

2.3.4 Kontraindikasi Kompres dingin

Meskipun memiliki banyak manfaat, penggunaan Kompres dingin tidak dapat diberikan pada semua pasien. Kompres dingin dikontraindikasikan pada pasien yang memiliki gangguan sensitivitas kulit karena risiko terjadinya cedera jaringan akibat ketidakmampuan pasien merasakan suhu dingin secara normal (Kwiecien & Mchugh, 2021).

Kompres dingin tidak dianjurkan pada pasien dengan gangguan sirkulasi perifer berat karena efek vasokonstriksi yang ditimbulkan oleh paparan suhu dingin dapat menyebabkan penurunan aliran darah ke jaringan dan meningkatkan risiko gangguan perfusi. Oleh karena itu, pengkajian status sirkulasi perifer perlu dilakukan sebelum pemberian terapi dingin untuk mencegah terjadinya komplikasi pada jaringan (Gobel et al., 2026).

Pasien dengan kondisi hipersensitivitas terhadap dingin seperti *cold intolerance*, *cryoglobulinemia*, *fenomena Raynaud*, maupun *cold urticaria* juga perlu dihindari dari pemberian kompres dingin karena paparan suhu rendah dapat

memicu respons vaskular abnormal, reaksi inflamasi kulit, atau gangguan jaringan akibat sensitivitas terhadap dingin (Despitasi et al., 2025).

2.3.5 Prosedur Pemberian Kompres dingin

Pemberian kompres dingin (*cryotherapy*) menggunakan *cold pack* merupakan salah satu tindakan keperawatan yang harus dilakukan secara sistematis dengan memperhatikan prinsip keamanan dan kenyamanan pasien. Tujuan utama pemberian kompres dingin adalah memperoleh efek terapeutik berupa penurunan nyeri, pengurangan edema, serta pengendalian respons inflamasi setelah tindakan pembedahan. Sebelum dilakukan intervensi, perawat perlu melakukan pengkajian kondisi pasien untuk memastikan bahwa terapi dingin dapat diberikan secara aman dan efektif (Liang et al., 2024).

1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan, perawat melakukan identifikasi pasien, menjelaskan tujuan dan prosedur tindakan, serta memberikan edukasi mengenai sensasi yang mungkin dirasakan selama pemberian kompres dingin. Perawat menyiapkan alat yang diperlukan berupa *cold pack*, kain atau handuk sebagai pelindung kulit, serta lembar dokumentasi keperawatan.

Sebelum dilakukan pemberian kompres dingin, perawat melakukan pengkajian awal yang meliputi:

- 1) intensitas nyeri menggunakan skala nyeri (VAS/NRS),
- 2) lokasi dan karakteristik nyeri,
- 3) kondisi kulit pada area yang akan diberikan terapi,
- 4) adanya edema atau pembengkakan,
- 5) tanda vital pasien.

Pengkajian tersebut diperlukan untuk mengetahui kondisi dasar pasien serta menjadi pembanding dalam mengevaluasi keberhasilan intervensi setelah pemberian kompres dingin (Liang et al., 2024).

2. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan kompres dingin menggunakan *cold pack* dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- 1) Mengatur posisi pasien dalam kondisi nyaman.
- 2) Memastikan area yang akan diberikan kompres dapat dijangkau.
- 3) Membungkus *cold pack* menggunakan kain atau handuk tipis untuk mencegah kontak langsung dengan kulit.
- 4) Meletakkan *cold pack* pada area sekitar lokasi operasi atau area yang mengalami nyeri.
- 5) Memberikan kompres dingin sesuai toleransi pasien dan standar prosedur yang digunakan.
- 6) Mengobservasi respons pasien selama tindakan berlangsung.
- 7) Menghentikan tindakan apabila pasien mengalami keluhan seperti rasa terbakar, nyeri berlebihan, mati rasa, atau perubahan warna kulit.

Menurut Liang et al. (2024), penggunaan *cryotherapy* pada pasien post operasi ortopedi perlu mempertimbangkan metode pemberian, durasi terapi, serta keamanan kulit pasien agar efek terapeutik dapat tercapai tanpa menimbulkan efek samping.

3. Tahap Evaluasi

Setelah pemberian kompres dingin selesai, perawat melakukan evaluasi terhadap respons pasien dengan mengukur kembali intensitas nyeri, mengamati

perubahan edema, menilai kenyamanan pasien, serta memeriksa kondisi kulit pada area pemberian terapi.

Hasil evaluasi kemudian dibandingkan dengan kondisi sebelum intervensi untuk mengetahui efektivitas tindakan. Dokumentasi dilakukan meliputi waktu pemberian, durasi tindakan, lokasi pemberian, respons pasien, serta hasil pengukuran nyeri setelah terapi.

2.4 Konsep Teori Kompres Dingin (*Cold Pack*)

2.4.1 Teori *Gate Control of Pain*

Teori *Gate Control of Pain* diperkenalkan oleh Ronald Melzack dan Patrick D. Wall pada tahun 1965 melalui artikel berjudul *Pain Mechanisms: A New Theory* yang dipublikasikan dalam jurnal *Science*. Teori ini menjadi salah satu dasar penting dalam perkembangan konsep nyeri karena menjelaskan bahwa nyeri bukan hanya merupakan akibat langsung dari kerusakan jaringan, tetapi merupakan pengalaman kompleks yang dipengaruhi oleh proses fisiologis, neurologis, dan psikologis. Menurut teori ini, impuls nyeri yang berasal dari jaringan perifer tidak selalu diteruskan secara langsung menuju otak, tetapi mengalami proses modulasi terlebih dahulu sebelum dipersepsikan sebagai nyeri oleh individu (Melzack & Wall, 1965).

Menurut *Gate Control Theory*, setiap rangsangan nyeri yang berasal dari jaringan perifer akan melewati suatu mekanisme pengaturan yang disebut gate atau gerbang nyeri yang berada pada kornu dorsalis medula spinalis, terutama pada area substantia gelatinosa. Gerbang tersebut berfungsi sebagai pengatur transmisi impuls nyeri dengan menentukan apakah rangsangan nyeri akan diteruskan menuju otak atau mengalami hambatan. Apabila aktivitas penghantaran impuls nyeri lebih

dominan, maka gerbang akan berada dalam kondisi terbuka (*open gate*) sehingga impuls nyeri diteruskan menuju otak dan individu merasakan nyeri. Sebaliknya, apabila terdapat mekanisme penghambatan terhadap transmisi impuls, maka gerbang akan tertutup (*closed gate*) sehingga jumlah impuls nyeri yang mencapai otak berkurang dan intensitas nyeri yang dirasakan menjadi lebih rendah (Melzack & Wall, 1965).

Mekanisme pengaturan gerbang nyeri (*pain gate*) dipengaruhi oleh aktivitas beberapa komponen sistem saraf, yaitu:

1. Serabut saraf berdiameter kecil (A-delta dan C fibers)

Serabut saraf A-delta dan C merupakan serabut nosiseptif yang berperan dalam menghantarkan rangsangan nyeri dari jaringan perifer yang mengalami kerusakan menuju medula spinalis. Serabut A-delta membawa impuls nyeri cepat dengan karakteristik nyeri tajam dan terlokalisasi, sedangkan serabut C membawa impuls nyeri lambat dengan karakteristik nyeri tumpul, berdenyut, atau menetap. Aktivasi kedua serabut tersebut akan meningkatkan aktivitas sel transmisi (*transmission cells/T-cells*) pada kornu dorsalis medula spinalis sehingga gerbang nyeri cenderung terbuka (*open gate*). Kondisi tersebut menyebabkan impuls nyeri lebih mudah diteruskan menuju otak sehingga individu mengalami persepsi nyeri (Melzack & Wall, 1965).

2. Serabut saraf berdiameter besar (A-beta fibers)

Serabut saraf A-beta merupakan serabut sensorik berdiameter besar yang membawa rangsangan non-nosiseptif seperti sentuhan, tekanan, getaran, dan stimulasi mekanik. Aktivasi serabut A-beta dapat merangsang

interneuron inhibitor pada area substantia gelatinosa di kornu dorsalis medula spinalis. Aktivasi interneuron inhibitor tersebut menyebabkan hambatan terhadap aktivitas sel transmisi (*transmission cells*) sehingga transmisi impuls nyeri menuju otak berkurang. Akibatnya, gerbang nyeri mengalami penutupan (*closed gate*) dan persepsi nyeri menjadi lebih rendah (Potter et al., 2021).

3. Sistem kontrol pusat (*Central Control Mechanism*)

Selain dipengaruhi oleh rangsangan dari perifer, mekanisme gerbang nyeri juga dipengaruhi oleh sistem kontrol desenden yang berasal dari otak. Faktor psikologis seperti kecemasan, stres, ketakutan, pengalaman nyeri sebelumnya, perhatian, motivasi, serta harapan pasien dapat memengaruhi proses modulasi nyeri. Kondisi psikologis tertentu dapat meningkatkan atau menurunkan persepsi nyeri seseorang, sehingga dua pasien dengan tingkat cedera yang sama belum tentu merasakan intensitas nyeri yang sama (Melzack & Wall, 1965).

Berdasarkan teori tersebut, nyeri dipandang sebagai hasil interaksi antara proses fisiologis, neurologis, dan psikologis. Teori *Gate Control* menjadi dasar konseptual dalam penggunaan intervensi nonfarmakologis yang memberikan stimulasi sensorik untuk membantu memodulasi penghantaran impuls nyeri, termasuk pemberian kompres dingin (*cold pack*).

2.4.2 Hubungan *Gate Control Theory* dengan Kompres Dingin (*Cold Pack*)

Pada pasien post operasi fraktur, nyeri akut terjadi akibat adanya kerusakan jaringan yang disebabkan oleh trauma maupun tindakan pembedahan. Kerusakan jaringan tersebut menyebabkan pelepasan mediator inflamasi yang mengaktifasi

nosiseptor sehingga menghasilkan impuls nyeri. Impuls tersebut kemudian dihantarkan melalui serabut saraf A-delta dan C menuju medula spinalis sebelum diteruskan ke otak sebagai persepsi nyeri (Lewis et al., 2023).

Pemberian kompres dingin menggunakan *cold pack* memberikan rangsangan sensorik berupa suhu rendah pada permukaan kulit yang dapat memengaruhi mekanisme modulasi nyeri. Berdasarkan konsep *Gate Control Theory*, stimulasi sensorik dari luar dapat memengaruhi keseimbangan aktivitas serabut saraf sehingga membantu menghambat transmisi impuls nyeri pada tingkat medula spinalis. Dengan demikian, teori *Gate Control* menjadi dasar konseptual bahwa pemberian rangsangan dingin dapat membantu mengurangi persepsi nyeri pasien (Melzack & Wall, 1965). Namun, efek analgesik kompres dingin tidak hanya dijelaskan melalui mekanisme modulasi nyeri berdasarkan *Gate Control Theory*, tetapi juga melalui perubahan fisiologis jaringan akibat paparan suhu dingin yang dikenal sebagai mekanisme *cryotherapy*.

2.4.3 Mekanisme Fisiologis *Cryotherapy* pada Kompres Dingin

Cryotherapy merupakan metode penggunaan suhu dingin sebagai terapi untuk menghasilkan efek fisiologis yang bertujuan mengurangi nyeri, inflamasi, dan edema pada jaringan tubuh. Pemberian kompres dingin pada area yang mengalami cedera atau setelah tindakan pembedahan menyebabkan perubahan lokal pada jaringan yang mendukung proses pengendalian nyeri (Gabiatti et al., 2024).

Suhu dingin menyebabkan terjadinya vasokonstriksi pembuluh darah lokal, yaitu penyempitan pembuluh darah pada area yang diberikan terapi. Vasokonstriksi menyebabkan penurunan aliran darah menuju jaringan yang mengalami cedera

sehingga membantu mengurangi pembentukan edema, perdarahan mikroskopis, serta respons inflamasi setelah tindakan pembedahan (Gabiatti et al., 2024).

Selain itu, suhu dingin menyebabkan penurunan aktivitas metabolisme jaringan sehingga kebutuhan oksigen sel menjadi lebih rendah. Kondisi tersebut membantu mengurangi risiko kerusakan jaringan sekunder akibat proses inflamasi dan mendukung proses penyembuhan jaringan setelah operasi (Gabiatti et al., 2024).

Efek fisiologis lain dari cryotherapy adalah perlambatan kecepatan konduksi saraf (*nerve conduction velocity*). Perlambatan penghantaran impuls saraf menyebabkan transmisi rangsangan nyeri menuju sistem saraf pusat menjadi lebih lambat sehingga ambang nyeri meningkat dan intensitas nyeri yang dirasakan pasien menjadi lebih rendah. Selain itu, terapi dingin juga dapat membantu mengurangi spasme otot sehingga meningkatkan kenyamanan pasien selama proses pemulihan (Gabiatti et al., 2024).

2.4.4 Hubungan Kompres Dingin dengan Nyeri Akut pada Pasien *Post Operasi Fraktur*

Nyeri akut pada pasien post operasi fraktur terjadi akibat adanya kerusakan jaringan, proses inflamasi, dan tindakan invasif berupa insisi pembedahan. Aktivasi nosiseptor akibat kerusakan jaringan menyebabkan peningkatan penghantaran impuls nyeri sehingga pasien dapat mengalami keluhan nyeri, ekspresi meringis, perilaku protektif, keterbatasan pergerakan, serta penurunan kenyamanan (Lewis et al., 2023).

Kompres dingin menggunakan *cold pack* merupakan salah satu intervensi nonfarmakologis yang dapat diberikan untuk membantu mengatasi masalah nyeri

2.5 WOC (Web Of Causation)

Gambar 2. 2 Web Of Causation

2.6 Konsep Teori Asuhan Keperawatan

2.6.1 Pengkajian keperawatan

1. Pengkajian Keperawatan

a. Identitas Klien

Pengkajian identitas meliputi nama, umur, jenis kelamin, agama, suku/bangsa, pendidikan, pekerjaan, alamat, status perkawinan, tanggal masuk rumah sakit (MRS), nomor registrasi, diagnosis medis, dan penanggung jawab. Data identitas diperlukan untuk mengetahui karakteristik pasien serta sebagai dasar dalam penyusunan rencana asuhan keperawatan.

b. Keluhan Utama

Keluhan utama pada pasien post operasi fraktur umumnya adalah nyeri pada daerah operasi yang disertai keterbatasan gerak. Pengkajian nyeri dilakukan menggunakan metode PQIRST, meliputi:

- a) P (*Provocation/Palliation*): faktor yang memicu atau mengurangi nyeri.
- b) Q (*Quality*): karakteristik nyeri, misalnya berdenyut, menusuk, atau seperti tertarik.
- c) R (*Region/Radiation*): lokasi nyeri dan apakah nyeri menjalar ke bagian tubuh lain.
- d) S (*Severity*): tingkat keparahan nyeri menggunakan skala nyeri, misalnya *Numeric Rating Scale* (NRS) atau *Visual Analog Scale* (VAS).
- e) T (*Time*): waktu munculnya nyeri, durasi, frekuensi, serta perubahan intensitas nyeri.

c. Riwayat Penyakit Sekarang

Riwayat penyakit sekarang meliputi penyebab terjadinya fraktur, mekanisme cedera, lokasi fraktur, tindakan operasi yang telah dilakukan, keluhan yang dirasakan sejak sebelum hingga setelah operasi, terapi yang telah diberikan, serta perubahan kondisi pasien selama menjalani perawatan. Pada pasien post operasi fraktur umumnya ditemukan keluhan nyeri, pembengkakan, keterbatasan gerak, dan gangguan aktivitas.

d. Riwayat Penyakit Dahulu

Pengkajian meliputi riwayat fraktur sebelumnya, riwayat pembedahan, penyakit kronis seperti diabetes melitus, hipertensi, osteoporosis, gangguan pembekuan darah, maupun penyakit lain yang dapat memengaruhi proses penyembuhan tulang.

e. Riwayat Penyakit Keluarga

Pengkajian dilakukan untuk mengetahui adanya anggota keluarga yang memiliki riwayat penyakit keturunan maupun penyakit yang berhubungan dengan kesehatan tulang seperti osteoporosis, arthritis, atau penyakit kronis lainnya yang dapat memengaruhi kondisi pasien.

f. Pola Fungsi Kesehatan Menurut Gordon

1) Pola Persepsi dan Manajemen Kesehatan

Dikaji mengenai persepsi pasien terhadap kondisi kesehatannya, riwayat penyakit, kepatuhan terhadap pengobatan, kebiasaan hidup sehat, penggunaan obat-obatan, riwayat alergi, serta pemahaman pasien mengenai penyakit dan tindakan operasi yang dijalani.

2) Pola Nutrisi dan Metabolik

Pengkajian meliputi nafsu makan, jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi, asupan cairan, perubahan berat badan, indeks massa tubuh (IMT), kondisi hidrasi, serta proses penyembuhan luka operasi. Pemeriksaan fisik pada pola ini meliputi inspeksi kondisi kulit dan membran mukosa, adanya edema, warna kulit, suhu kulit, integritas luka operasi, tanda infeksi, serta pengukuran berat badan dan IMT.

3) Pola Eliminasi

Dikaji mengenai pola buang air kecil (BAK) dan buang air besar (BAB), frekuensi, warna, jumlah, konsistensi, serta adanya gangguan eliminasi seperti retensi urin atau konstipasi akibat imobilisasi maupun penggunaan analgesik.

4) Pola Aktivitas dan Latihan

Pengkajian meliputi kemampuan melakukan aktivitas sehari-hari (*Activity Daily Living/ADL*), kemampuan berjalan, penggunaan alat bantu, toleransi aktivitas, serta keterbatasan mobilitas akibat nyeri. Pemeriksaan fisik meliputi inspeksi postur tubuh, kemampuan ambulasi, adanya deformitas, edema, penggunaan balutan pada area operasi, rentang gerak (*Range of Motion/ROM*), kekuatan otot, nyeri tekan melalui palpasi, serta pemeriksaan tanda-tanda neurovaskular ekstremitas seperti warna kulit, suhu, kapiler refill, nadi perifer, dan sensasi.

5) Pola Istirahat dan Tidur

Dikaji mengenai lama tidur, kualitas tidur, frekuensi terbangun pada malam hari, faktor yang mengganggu tidur, serta perubahan pola tidur setelah operasi.

Gangguan tidur pada pasien post operasi fraktur umumnya disebabkan oleh nyeri dan ketidaknyamanan.

6) Pola Kognitif dan Persepsi

Pengkajian meliputi tingkat kesadaran, orientasi, kemampuan berkomunikasi, fungsi sensorik, serta persepsi terhadap nyeri. Pemeriksaan fisik meliputi penilaian *Glasgow Coma Scale* (GCS), pemeriksaan pupil bila diperlukan, serta pengukuran tanda-tanda vital seperti tekanan darah, frekuensi nadi, frekuensi napas, dan suhu tubuh. Peningkatan tekanan darah, takikardia, dan peningkatan frekuensi napas dapat ditemukan sebagai respons fisiologis terhadap nyeri.

7) Pola Persepsi Diri dan Konsep Diri

Dikaji mengenai persepsi pasien terhadap kondisi fisiknya, perubahan citra tubuh akibat fraktur maupun operasi, tingkat kepercayaan diri, perasaan ketergantungan kepada orang lain, serta respons emosional terhadap penyakit.

8) Pola Peran dan Hubungan

Pengkajian dilakukan terhadap peran pasien dalam keluarga maupun masyarakat, hubungan dengan anggota keluarga, dukungan sosial yang diterima selama menjalani perawatan, serta perubahan peran akibat keterbatasan fisik.

9) Pola Seksualitas dan Reproduksi

Dikaji mengenai adanya gangguan aktivitas seksual akibat kondisi penyakit atau keterbatasan fisik sesuai usia, kebutuhan, dan kondisi pasien. Pengkajian dilakukan dengan menjaga privasi dan kenyamanan pasien.

10) Pola Koping dan Toleransi Stres

Pengkajian meliputi respons emosional pasien terhadap penyakit, tingkat kecemasan, mekanisme koping yang digunakan dalam menghadapi nyeri dan

proses penyembuhan, serta dukungan yang diperoleh dari keluarga maupun lingkungan sekitar.

11) Pola Nilai dan Keyakinan

Dikaji mengenai keyakinan spiritual, kebiasaan beribadah, serta nilai-nilai yang dianut pasien yang dapat memengaruhi penerimaan terhadap penyakit, pengobatan, maupun proses penyembuhan.

Pengkajian yang dilakukan berdasarkan sebelas pola fungsi kesehatan Gordon bertujuan untuk memperoleh data secara komprehensif mengenai kondisi bio-psiko-sosial-spiritual pasien. Hasil pengkajian menjadi dasar dalam mengidentifikasi masalah keperawatan, menetapkan diagnosis keperawatan sesuai SDKI, serta menyusun intervensi keperawatan yang tepat, efektif, dan berpusat pada kebutuhan pasien.

2.6.2 Diagnosa keperawatan

Diagnosa keperawatan merupakan suatu penilaian klinis mengenai respons individu, keluarga, atau kelompok terhadap masalah kesehatan yang dialami, baik yang bersifat aktual maupun berisiko, serta respons terhadap proses kehidupan yang sedang berlangsung. Diagnosa keperawatan menjadi dasar bagi perawat dalam menentukan intervensi yang tepat untuk mencapai luaran kesehatan yang optimal. Pada pasien dengan fraktur humerus post operasi, salah satu diagnosa keperawatan yang sering muncul adalah Nyeri Akut berhubungan dengan agen pencedera fisik berupa trauma jaringan dan prosedur pembedahan Tim Pokja SDKI DPP PPNI (2018).

- 1) Definisi: Pengalaman sensorik atau emosional yang berkaitan dengan kerusakan jaringan aktual atau fungsional, dengan onset mendadak atau

lamat dan berintensitas ringan hingga berat yang berlangsung kurang 3 bulan.

2) Penyebab:

- a. Agen pencedera fisiologis
- b. Agen pencedera kimiawi (mis. inflamasi, leukemia, neoplasma) (mis. terbakar, bahan kimia iritan)
- c. Agen pencedera fisik (mis. abses, amputasi, terbakar, terpotong, mengangkat berat, prosedur operasi, trauma, latihan fisik berlebihan).

3) Gejala dan Tanda Mayor

- a. Subjektif: (tidak tersedia)
- b. Objektif:
 - a) Tampak meringis
 - b) Bersikap protektif (mis. waspada, posisi menghindari nyeri)
 - c) Gelisah
 - d) Frekuensi nadi meningkat
 - e) Sulit tidur

4) Gejala dan Minor

- a. Subjektif: (tidak tersedia)
- b. Objektif:
 - a) Tekanan darah meningkat
 - b) pola napas berubah
 - c) nafsu makan berubah
 - d) proses berpikir terganggu
 - e) Menarik diri

f) Berfokus pada diri sendiri

g) Diaforesis

5) Kondisi Klinis Terkait

a. Kondisi pembedahan

b. Cedera traumatis

c. Infeksi

d. Sindrom koroner akut

e. Glaukoma

2.6.3 Intervensi Keperawatan

Intervensi keperawatan merupakan serangkaian tindakan yang direncanakan dan dilaksanakan oleh perawat berdasarkan diagnosis keperawatan untuk membantu pasien mencapai kondisi kesehatan yang optimal. Intervensi keperawatan meliputi tindakan observasi, terapeutik, edukasi, dan kolaborasi yang disesuaikan dengan kondisi serta kebutuhan pasien. Pelaksanaan intervensi bertujuan untuk mengatasi masalah keperawatan, mencegah komplikasi, meningkatkan kemampuan pasien dalam memenuhi kebutuhan dasar, serta mempercepat proses pemulihan.

Keberhasilan intervensi dinilai melalui kriteria hasil keperawatan, yaitu kondisi atau perubahan status kesehatan pasien yang dapat diamati dan diukur sebagai indikator tercapainya tujuan asuhan keperawatan. Kriteria hasil menjadi acuan bagi perawat dalam melakukan evaluasi secara objektif terhadap efektivitas tindakan keperawatan yang telah diberikan.

Tabel 2. 2 Intervensi Keperawatan

Diagnosa Keperawatan(SDKI)	Tujuan dan Kriteria Hasil (SLKI)	Intervensi (SIKI)
Nyeri Akut (D.0077)	Tingkat Nyeri (L.08238) Setelah dilakukan tindakan keperawatan selama 2 x 24 jam diharapkan Tingkat nyeri menurun dengan Kriteria Hasil sebagai berikut: 1. Keluhan nyeri menurun (5) 2. Meringis menurun (5) 3. Sikap protektif menurun (5) 4. Gelisah menurun (5) 5. Kesulitan tidur menurun (5) 6. Menarik diri menurun (5) 7. Berfokus pada diri sendiri menurun (5) 8. Diaforesis menurun (5) 9. Frekuensi nadi membaik (5) 10. Pola napas membaik (5) 11. Tekanan darah membaik (5) 12. Nafsu makan membaik (5) 13. Pola tidur membaik (5)	Manajemen Nyeri (I.08238) Observasi : 1. Identifikasi lokasi, karakteristik, durasi, frekuensi, kualitas, intensitas nyeri 2. Identifikasi skala nyeri 3. Identifikasi respons nyeri non-verbal 4. Identifikasi faktor yang memperberat dan memperingan nyeri 5. Identifikasi pengetahuan dan keyakinan tentang nyeri 6. Identifikasi pengaruh budaya terhadap respon nyeri 7. Identifikasi pengaruh nyeri pada kualitas hidup 8. Monitor keberhasilan terapi komplementer yang sudah diberikan 9. Monitor efek samping penggunaan analgetic Terapeutik 1. Berikan teknik non farmakologis untuk mengurangi rasa nyeri (mis. TENS, hipnosis, akupresur, terapi musik, biofeedback, terapi pijat, aromaterapi, teknik imajinasi terbimbing, kompres hangat dingin, terapi bermain) 2. Kontrol lingkungan yang memperberat rasa nyeri (mis. suhu ruangan, pencahayaan, kebisingan) 3. Fasilitasi istirahat dan tidur 4. Pertimbangkan jenis dan sumber nyeri dalam pemilihan strategi meredakan nyeri Edukasi 1. Jelaskan penyebab, periode, dan pemicu nyeri 2. Jelaskan strategi meredakan nyeri 3. Anjurkan memonitor nyeri secara mandiri 4. Anjurkan menggunakan analgetic secara tepat

-
5. Ajarkan teknik non-farmakologis untuk mengurangi rasa nyeri

Kolaborasi

1. Kolaborasi pemberian analgetik, jika perlu
-



2.6.4 Implementasi Keperawatan

Implementasi keperawatan merupakan tahap pelaksanaan dalam proses keperawatan yang dilakukan setelah perencanaan intervensi selesai disusun. Pada tahap ini, perawat mengaplikasikan berbagai tindakan keperawatan sesuai dengan diagnosis, tujuan, dan luaran yang telah ditetapkan untuk membantu mengatasi masalah kesehatan pasien. Selain memberikan tindakan secara langsung, perawat juga memiliki tanggung jawab untuk mencatat seluruh aktivitas keperawatan yang telah dilakukan sebagai bagian dari dokumentasi asuhan keperawatan. Pelaksanaan tindakan tersebut dapat berupa intervensi farmakologis maupun nonfarmakologis yang disesuaikan dengan kondisi klinis dan kebutuhan pasien (Ns. Mersi Ekaputri, S.Kep. et al., 2024).

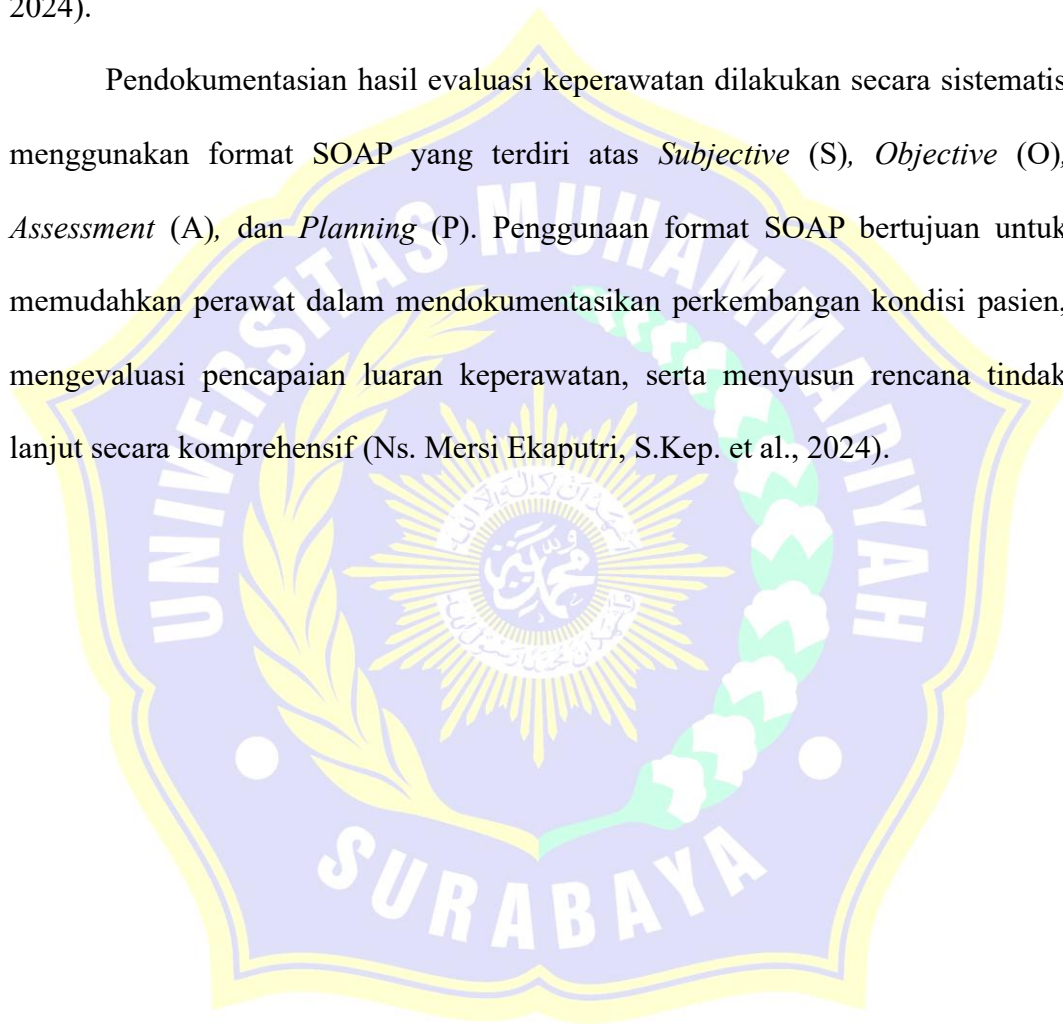
Berdasarkan Tim Pokja SIKI DPP PPNI (2018), implementasi keperawatan dilaksanakan melalui empat kelompok tindakan utama yang dikenal dengan singkatan OTEK, yaitu observasi, terapeutik, edukasi, dan kolaborasi. Oleh karena itu, seluruh tindakan keperawatan harus dilaksanakan berdasarkan intervensi yang telah direncanakan sehingga proses asuhan keperawatan dapat berlangsung secara sistematis, tepat sasaran, dan sesuai dengan standar praktik keperawatan.

2.6.5 Evaluasi Keperawatan

Evaluasi keperawatan merupakan tahap akhir dalam proses keperawatan yang bertujuan untuk menilai efektivitas intervensi keperawatan yang telah dilaksanakan serta mengukur tingkat pencapaian luaran yang telah ditetapkan. Tahap ini menjadi dasar bagi perawat dalam menentukan keberhasilan asuhan keperawatan sekaligus mengidentifikasi kebutuhan untuk mempertahankan, memodifikasi, atau menghentikan intervensi yang telah diberikan. Apabila hasil

evaluasi menunjukkan bahwa luaran keperawatan belum tercapai secara optimal, maka perawat perlu melakukan peninjauan kembali terhadap rencana keperawatan dan menyusun intervensi yang lebih sesuai dengan kondisi klinis pasien. Dengan demikian, evaluasi merupakan proses yang bersifat dinamis dan berkesinambungan dalam menjamin mutu pelayanan keperawatan (Ns. Mersi Ekaputri, S.Kep. et al., 2024).

Pendokumentasian hasil evaluasi keperawatan dilakukan secara sistematis menggunakan format SOAP yang terdiri atas *Subjective* (S), *Objective* (O), *Assessment* (A), dan *Planning* (P). Penggunaan format SOAP bertujuan untuk memudahkan perawat dalam mendokumentasikan perkembangan kondisi pasien, mengevaluasi pencapaian luaran keperawatan, serta menyusun rencana tindak lanjut secara komprehensif (Ns. Mersi Ekaputri, S.Kep. et al., 2024).



2.7 Literatur Review

Tabel 2. 3 Literatur Review

No	Peneliti & Tahun	Keyword	Database	Judul Penelitian	Desain Penelitian	Intervensi	Hasil Penelitian	Analisis Penerapan pada Kasus
1	Anggraini & Fadila (2021)	<i>Cold compress, postoperative fracture, pain, cryotherapy</i>	Google Scholar	<i>Pengaruh Pemberian Kompres Dingin terhadap Penurunan Skala Nyeri pada Pasien Post Operasi Fraktur di RS Siloam Sriwijaya Palembang Tahun 2020</i>	Penelitian kuantitatif dengan desain pre-test dan post-test menggunakan uji <i>paired t-test</i> , jumlah sampel 15 responden.	Pemberian kompres dingin menggunakan <i>ice gel/cold pack</i> pada area nyeri pasien post operasi fraktur.	Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh pemberian kompres dingin terhadap penurunan skala nyeri pada pasien post operasi fraktur. Kompres dingin memberikan efek analgesik melalui penurunan inflamasi dan stimulasi reseptor dingin.	Hasil penelitian sesuai dengan kasus pasien post operasi fraktur humerus dekstra yang mengalami nyeri akut skala 6. Pemberian <i>cold pack</i> dapat diterapkan karena memiliki mekanisme kerja yang sama dalam menurunkan persepsi nyeri akibat trauma jaringan dan tindakan pembedahan.
2	Wardhani, Imamah & Sugito (2025)	<i>Cold compress, fracture, postoperative pain, Visual Analog Scale (VAS)</i>	Google Scholar (EBSINA Journal)	<i>The Application of Cold Compression to Reduce Pain Scale in Postoperative Fracture Patients at Kartini Regional General Hospital of Karanganyar</i>	Studi kasus pada 2 pasien dengan pengukuran nyeri menggunakan <i>Visual Analog Scale (VAS)</i> sebelum dan sesudah intervensi.	Pemberian <i>cold compress</i> selama 20 menit selama 2 hari pada pasien post operasi fraktur.	Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan skala nyeri setelah dilakukan intervensi cold compress pada kedua pasien. <i>Cold compress</i> dinyatakan efektif sebagai terapi nonfarmakologis dalam manajemen nyeri post operasi fraktur.	Penelitian ini mendukung penggunaan <i>cold pack</i> pada pasien kelolaan karena pengukuran nyeri dilakukan menggunakan skala VAS yang sama dengan evaluasi pada kasus. Intervensi dapat diterapkan dengan melakukan pengukuran nyeri

								sebelum dan sesudah pemberian <i>cold pack</i> untuk melihat efektivitas tindakan.
3	Liang et al. (2024)	<i>Cryotherapy, cold pack, total knee arthroplasty, postoperative pain, rehabilitation</i>	PubMed	<i>Cryotherapy for Rehabilitation After Total Knee Arthroplasty: A Comprehensive Systematic Review and Meta-analysis</i>	<i>Systematic Review dan Meta-analysis terhadap 31 Randomized Controlled Trial (RCT) yang mengevaluasi efektivitas cryotherapy pada pasien pasca Total Knee Arthroplasty (TKA).</i>	Pemberian <i>cryotherapy</i> , meliputi <i>cold pack</i> dan <i>continuous cold flow device</i> , yang diaplikasikan pada area operasi dengan variasi waktu, durasi, dan frekuensi sesuai protokol masing-masing penelitian.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa <i>cryotherapy</i> efektif menurunkan nyeri pascaoperasi, mengurangi konsumsi opioid, mengurangi kehilangan darah, meningkatkan <i>range of motion</i> (ROM), serta mempercepat rehabilitasi pasien pasca TKA. Tidak terdapat perbedaan efektivitas yang bermakna antara <i>continuous cold flow device</i> dengan <i>cold pack</i> sehingga penggunaan <i>cold pack</i> tetap direkomendasikan karena lebih sederhana dan cost-effective.	Hasil penelitian relevan dengan kasus pasien post operasi fraktur humerus dekstra yang mengalami nyeri akut skala 6. Pemberian <i>cold pack</i> dapat diterapkan sebagai intervensi nonfarmakologis untuk menurunkan nyeri melalui mekanisme vasokonstriksi, penurunan metabolisme jaringan, penurunan konduksi impuls saraf, serta pengurangan respons inflamasi sehingga membantu meningkatkan kenyamanan pasien dan mempercepat proses pemulihan.
4	Otte, K. S., et al. (2023)	<i>Cold therapy, orthopedic surgery, postoperative</i>	PubMed	<i>The Effect of Postoperative Cold Therapy after Orthopedic Surgery:</i>	<i>Randomized Controlled Trial (RCT) yang membandingkan</i>	Pemberian postoperative cold therapy (<i>cold</i>	Kelompok yang menerima cold therapy menunjukkan penurunan skor nyeri	Penelitian ini memiliki kesesuaian dengan kasus Ny. P karena intervensi <i>cold</i>

		<i>pain, cryotherapy</i>		<i>A Randomized Controlled Trial</i>	kelompok pasien yang mendapat cold therapy dengan kelompok kontrol setelah operasi ortopedi.	<i>pack/cold compression</i>) pada area operasi sesuai protokol penelitian.	yang lebih besar, pembengkakan lebih sedikit, penggunaan analgesik lebih rendah, serta kepuasan pasien yang lebih baik dibandingkan kelompok kontrol.	<i>pack</i> diterapkan pada pasien pascaoperasi fraktur humerus. Penurunan nyeri dari skala 6 menjadi 3 setelah pemberian terapi menunjukkan hasil yang sejalan dengan penelitian sehingga mendukung penggunaan <i>cold pack</i> sebagai intervensi nonfarmakologis yang efektif dalam praktik keperawatan.
5	Fajriningtyas, Sugiyarto & Lestari (2023)	<i>Cold pack, deep breathing relaxation, upper extremity fracture, pain management</i>	Google Scholar (Jurnal PPNI Jawa Tengah)	<i>Pengaruh Kombinasi Terapi Relaksasi Napas Dalam dan Kompres Dingin dengan Cold Pack terhadap Penurunan Intensitas Nyeri pada Pasien Close Fraktur Ekstremitas Atas</i>	Quasi experiment dengan desain <i>one group pre-test post-test</i> , jumlah responden 34 pasien.	Kombinasi terapi relaksasi napas dalam dan cold pack.	Hasil penelitian menunjukkan kombinasi terapi memberikan pengaruh terhadap penurunan intensitas nyeri pada pasien fraktur ekstremitas atas.	Penelitian ini memiliki kesesuaian dengan kasus karena pasien mengalami fraktur ekstremitas atas. Hasil tersebut memperkuat bahwa <i>cold pack</i> dapat digunakan secara mandiri maupun dikombinasikan dengan teknik nonfarmakologis lain untuk meningkatkan efektivitas pengendalian nyeri.