

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Dasar Fraktur

1. Definisi fraktur

Fraktur adalah diskontinuitas atau terputusnya struktur tulang yang bersifat lengkap maupun tidak lengkap, dan didefinisikan sesuai dengan jenis serta luasnya. Fraktur terjadi ketika tulang dikenai stres yang lebih besar daripada yang dapat diserapnya (Brunner & Suddarth's 2018). Fraktur adalah kondisi terputusnya atau hilangnya kontinuitas tulang, baik sebagian maupun seluruhnya, yang umumnya terjadi akibat trauma atau tekanan fisik yang melebihi kemampuan tulang untuk menahannya. Besarnya kekuatan yang mengenai tulang, kondisi tulang itu sendiri, serta keadaan jaringan lunak di sekitarnya seperti otot, kulit, saraf, dan pembuluh darah sangat mempengaruhi tingkat keparahan fraktur. Cedera ini dapat terjadi ketika tulang menerima tekanan yang lebih besar daripada yang dapat diserap, misalnya akibat benturan langsung, kelelahan otot, atau kondisi tertentu seperti osteoporosis yang menyebabkan tulang menjadi rapuh (Zuiato, 2019).

Fraktur merupakan kondisi terputusnya kontinuitas tulang, baik sebagian maupun seluruhnya, akibat tekanan atau trauma yang melebihi kemampuan tulang untuk menahannya. Keparahan fraktur dipengaruhi oleh besar gaya yang mengenai tulang, kondisi tulang, serta kerusakan jaringan di sekitarnya seperti otot, kulit, saraf, dan pembuluh darah. Fraktur dapat terjadi akibat benturan langsung, cedera fisik, maupun kondisi tulang yang rapuh seperti osteoporosis.

2. Etiologi fraktur

Menurut Sarinahn (2024) fraktur dapat dibagi menjadi tiga yaitu :

- a. Cedera traumatik pada tulang dapat terjadi melalui beberapa mekanisme:
- 1) Cedera langsung, yaitu benturan atau pukulan yang mengenai tulang secara langsung sehingga tulang dapat patah seketika; kondisi ini sering menyebabkan fraktur melintang dan dapat disertai kerusakan pada kulit di area tersebut.
 - 2) Cedera tidak langsung, yaitu benturan yang terjadi jauh dari lokasi tulang yang mengalami patah, misalnya saat seseorang jatuh dengan tangan terulur yang kemudian menyebabkan fraktur pada klavikula.
 - 3) Fraktur juga dapat terjadi akibat kontraksi otot yang sangat kuat dan terjadi secara tiba-tiba, sehingga memberikan tekanan besar pada tulang hingga menyebabkan patah.
- b. Fraktur patologis adalah kerusakan atau patahnya tulang yang terjadi akibat proses penyakit, sehingga trauma ringan sekalipun dapat menyebabkan fraktur.
- 1) Tumor tulang (jinak atau ganas) : pertumbuhan jaringan baru yang Tidak terkendali dan progresif
 - 2) Infeksi seperti osteomielitis : dapat terjadi sebagai akibat Infeksi akut atau dapat timbul sebagai salah satu proses yang progresif, lambat dan sakit nyeri.
 - 3) Rakhitis : suatu penyakit tulang yang disebabkan oleh defisiensi Vitamin D yang mempengaruhi semua jaringan skelet lain, biasanya disebabkan oleh defisiensi diet, tetapi kadang-kadang dapat disebabkan kegagalan absorpsi Vitamin D atau oleh karena asupan kalsium atau fosfat yang rendah.
- c. Secara spontan : disebabkan oleh stress tulang yang terus menerus misalnya pada penyakit polio dan orang yang bertugas dikemiliteran.

3. Patofisiologi fraktur

Tulang mempunyai kekuatan dan elastisitas untuk menahan tekanan luar. Jika tekanan luar lebih besar dari yang dapat diserap tulang, maka terjadi trauma yang mengakibatkan kerusakan atau kehancuran tulang secara terus menerus (patah tulang). Perubahan fragmen tulang yang menyebabkan kerusakan pada jaringan dan pembuluh darah mengakibatkan pendarahan yang biasanya terjadi disekitar tempat patah dan kedelamaan jaringan lunak di sekitar tulang tersebut, maka dapat terjadi penurunan volume darah yang dapat mengakibatkan perubahan perfusi jaringan, akibat edema di sekitar tempat patahan pembuluh darah di sekitar mengalami penekanan dan berdampak pada penurunan ke perifer (Susilawati dkk 2024).

Akibat terjadinya hematoma maka pembuluh darah vena akan mengalami pelebaran sehingga terjadi penumpukan cairan dan kehilangan leukosit yang berakibat terjadinya perpindahan, menimbulkan inflamasi atau peradangan yang menyebabkan pembengkakan di daerah fraktur yang menyebabkan terhambatnya dan berkurangnya aliran darah ke daerah distal yang berisiko mengalami disfungsi neuromuskuler perifer yang ditandai dengan warna jaringan pucat, nadi lemah, sianosis, kesemutan di daerah distal.

Nyeri pada fraktur juga dapat diakibatkan oleh fraktur terbuka atau tertutup yang mengenai serabut saraf sehingga menimbulkan gangguan rasa nyaman nyeri. Selain itu dapat mengenai tulang dan dapat terjadi neurovaskuler yang menimbulkan nyeri gerak sehingga mobilitas fisik terganggu. Kerusakan pembuluh darah kecil atau besar pada waktu terjadinya fraktur mengakibatkan terjadinya perdarahan hebat yang menyebabkan tekanan darah menjadi turun, begitu pula

dengan suplai darah ke otak sehingga kesadaran pun menurun yang berakibat syok hipovolemik.

Pada saat terjadi patah tulang, tubuh mempunyai kemampuan untuk menyembuhkan patah tulang tersebut dengan membentuk tulang baru di antara ujung-ujung patah tulang melalui aktivitas osteosit.

Ada lima tahap pembentukan tulang : (Kristina, Sasmito dkk, 2024)

- a. Tahap pertama pembentukan hematoma (24-48 jam). Formasi Hematoma terjadi ketika pembuluh darah pecah. Fagositosis sel kemudian terjadi, secara aktif menyerap permukaan fraktur, mengakibatkan nekrosis karena suplai darah dihilangkan dan hematoma diubah menjadi jaringan granulasi. Jaringan granulasi ini terdiri dari pembuluh darah baru, fibroblas, dan osteoblas dan merupakan Bahan pembangun pembentukan tulang baru.
- b. Tahap kedua adalah tahap peradangan dan proliferasi sel (3 hari hingga 2 minggu). Sel-sel dari periosteum, endosteum, dan sumsum tulang yang mengalami trauma berproliferasi dan berdiferensiasi menjadi fibrokartilago. Pada tahap ini, sel menghasilkan osteoblas, yang kemudian beregenerasi dan terjadi proses pembentukan tulang. Dalam beberapa hari, tulang baru terbentuk untuk menghubungkan dua fragmen tulang yang patah. Tahap ini berlangsung selama 8 jam dan bergantung pada jenis dan tingkat keparahan patah tulang.
- c. Tahap ketiga adalah pembentukan kalus (2-6 minggu): Kalus merupakan sel dengan potensi khondrogenik dan osteogenik yang berkembang dan mula-mula membentuk tulang rawan (tulang rawan). Populasi sel ini dipengaruhi oleh aktivitas osteoblas, dan osteoklas yang mulai menyerap tulang akan mati.

- d. Tahap keempat adalah integrasi (6-8 bulan). Pada tahap ini terdapat aktivitas osteoklas dan osteoblas yang mengubah tulang fibrosa yang belum matang menjadi tulang pipih sehingga membuat tulang menjadi lebih kuat. Prosesnya lambat dan memerlukan waktu beberapa bulan agar tulang menjadi cukup kuat untuk menahan beban normal.
- e. Tahap terakhir adalah transformasi (6-12 bulan). Pada titik ini, area fraktur dijumpai dengan maset tulang padat dan penyatuan tulang. Proses ini memakan waktu lama, memakan waktu beberapa bulan agar tulang menjadi cukup kuat menahan beban normal.

4. Tanda dan gejala fraktur

Menurut Brunner dan suddarth (dalam Sulistyawati & Herawati, 2025) gejala klinis dari fraktur yaitu :

- a. Nyeri

Rasa sakit yang dirasakan setelah trauma terjadi. Hal ini disebabkan oleh kejang otot, tekanan dari fragment tulang yang patah atau kerusakan jaringan sekitarnya.

- b. Bengkak/Edema

Edema muncul lebih cepat karena cairan serosa yang terjebak di area fraktur serta keluarnya cairan dari pembuluh darah di jaringan sekitar karena trauma dan perdarahan yang menyertai fraktur

- c. Memar/Ekimosi

Memar adalah perubahan warna kulit sebagai akibat dari keluarnya darah dari pembuluh ke jaringan sekitar, biasanya disebabkan oleh trauma atau pendarahan yang berkaitan dengan fraktur.

d. Pemendekan tulang

Pada kasus fraktur tulang panjang, tulang bisa tampak lebih pendek karena kontraksi otot di atas dan bawah lokasi patah. Fregmen tulang sering bertumpukan hingga panjangnya menyusut 2,5 sampai hingga 5 cm (sekitar 1-2 inch)

e. Penurunan sensasi

Terjadi karena kerusakan saraf atau tekanan pada saraf, dan terkenanya saraf karena pembengkakan

f. Gangguan fungsi

Terjadi karena tidak stabilnya tulang yang fraktur, nyeri atau spasme otot. Paralysis dapat terjadi akibat ketidakstabilan tulang yang patah, rasa nyeri atau kejang otot.

g. Mobilitas abnormal

Yaitu pergerakan yang terjadi pada bagian-bagian yang pada kondisi normalnya tidak terjadi pergerakan. Ini terjadi pada fraktur tulang panjang.

h. Krepitasi

Merupakan suara gemeretak yang terdengar saat bagian tubuh yang mengalami fraktur di gerakan

i. Deformitas / perubahan bentuk

Perubahan bentuk terjadi akibat posisi tulang yang tidak normal sebagai hasil trauma atau cedera serta dorongan otot yang menyebabkan fregment tulang bergeser ke posisi yang tidak semestinya, sehingga tulang kehilangan bentuk alaminya.

5. Jenis-jenis fraktur

Berdasarkan kontak dengan dunia luar, fraktur dibagi menjadi 2 jenis yaitu fraktur tertutup (*closed fracture*) dan fraktur terbuka (*open fracture*) dan fraktur terbuka (Brenden, Arif, 2024).

a. Fraktur tertutup (*closed fracture*)

Fraktur tertutup merupakan kondisi patah tulang yang tidak disertai dengan luka terbuka pada kulit, sehingga tidak terdapat hubungan antara fragmen tulang dengan lingkungan luar. Integritas kulit tetap utuh, meskipun dapat terjadi kerusakan jaringan lunak seperti otot, ligamen, pembuluh darah, dan saraf. Secara klinis, fraktur tertutup ditandai dengan nyeri, pembengkakan, deformitas, keterbatasan fungsi, dan memar. Pada beberapa kasus, dapat ditemukan krepitasi akibat gesekan antar fragmen tulang. Meskipun tidak terdapat luka terbuka, fraktur tertutup tetap berisiko menimbulkan komplikasi seperti sindrom kompartemen akibat peningkatan tekanan dalam jaringan, serta gangguan neurovaskular yang ditandai dengan penurunan perfusi, mati rasa, atau kelemahan pada ekstremitas. Pada fraktur tertutup terdapat klasifikasi berdasarkan keadaan jaringan lunak sekitar trauma, yaitu (Melti Surya, 2019):

- a) Tingkat 0 : fraktur bisa dengan sedikit atau tanpa cedera jaringan lunak sekitarnya.
- b) Tingkat 1 : fraktur dengan abrasi dangkal atau memar kulit dan jaringan subkutan.
- c) Tingkat 2 : fraktur yang lebih berat dengan kontusio jaringan lunak bagian dalam dan pembengkakan.

- d) Tingkat 3 cedera berat dengan kerusakan jaringan lunak yang nyata dan ancaman sindrom kompartement.

b. Fraktur terbuka (*open fracture*)

Fraktur terbuka merupakan patah tulang yang disertai luka terbuka pada kulit dan kerusakan jaringan lunak sehingga fragmen tulang berhubungan langsung dengan lingkungan luar. Luka dapat bervariasi dari kecil hingga luas, bahkan disertai keluarnya tulang. Kondisi ini meningkatkan risiko kontaminasi mikroorganisme yang dapat menyebabkan infeksi, termasuk osteomielitis. Selain itu, fraktur terbuka juga berisiko menimbulkan perdarahan hebat, syok, dan gangguan penyembuhan tulang. Adapun jenis fraktur terbuka yaitu (Melti Surya, 2019) :

- a) Grade I : dengan luka bersih, kurang dari 1 cm, kerusakan jaringan lunak minimal, biasanya tipe fraktur *simpletransverse* dan fraktur obliq pendek.
- b) Grade II: luka lebih dari 1 cm panjangnya, tanpa kerusakan jaringan lunak yang ekstensif, fraktur kominitif sedang dan ada kontaminasi.
- c) Grade III: yang sangat terkontaminasi dan mengalami kerusakan jaringan lunak yang ekstensif, kerusakan meliputi otot, kulit dan struktur neurovascular.
- d) Grade III ini dibagi lagi kedalam: III A : fraktur grade III, tapi tidak membutuhkan kulit untuk penutup lukanya. III B: fraktur grade III, hilangnya jaringan lunak, sehingga tampak jaringan tulang, dan membutuhkan kulit untuk penutup (skin graft). III C:fraktur grade III, dengan kerusakan arteri yang harus diperbaiki,dan beresiko untuk dilakukannya amputasi.

6. Pemeriksaan penunjang fraktur

Pemeriksaan diagnostik pada pasien fraktur (Susilawati, Linda, 2024):

a. Pemeriksaan radiologi

Berbagai pemeriksaan radiologi antara lain foto polos tulang, foto polos dengan media kontras, serta pemeriksaan radiologis khususnya seperti CT scan, MRI, pindai radioisotopi, serta ultrasonografi. Pada foto polos tulang perlu diperhatikan keadaan densitas tulang baik setempat maupun menyeluruh, keadaan korteks dan medula, hubungan antara kedua tulang pada sendi, kontinuitas kontur, besar rangka sendi, perubahan jaringan lunak, pemeriksaan foto polos dengan media kontras antara lain sinografi (untuk melihat batas dan lokasi sinus), artografi (untuk melihat batas ruang sendi), mielografi (dengan memasukkan cairan media ke dalam teka spinalis), dan arteriografi (untuk melihat susunan pembuluh darah).

b. Pemeriksaan laboratorium

Pemeriksaan laboratorium pada pasien fraktur yaitu HB Hematokrit rendah akibat pendarahan, Lanjut Endap Darah (LED) meningkat bila kerusakan jaringan lunak sangat luas. Hitung darah lengkap, urin rutin, pemeriksaan cairan serebrospinal, cairan sinovial, AGD, dan pemeriksaan cairan abnormal lainnya

c. Pemeriksaan artroskopi

Memperlihatkan kelainan pada sendi.

d. Pemeriksaan elektrodiagnosis

Berguna untuk mengetahui fungsi saraf dan otot dengan menggunakan metode elektrik.

7. Penatalaksanaan fraktur

Penatalaksanaan fraktur merupakan serangkaian tindakan yang bertujuan untuk mengembalikan kontinuitas, kesejajaran dan fungsi anatomis tulang yang mengalami cedera. Terdapat tiga prinsip utama dalam pelaksanaan fraktur, yaitu (Devia & Hardiansyah, 2025):

a. Reduksi

Reduksi merupakan upaya untuk mengembalikan fragmen tulang ke posisi anatominya baik dari segi panjang, rotasi, maupun kesejajarannya. Reduksi dibagi menjadi dua jenis, yaitu :

- 1) Reduksi tertutup, yaitu tindakan reposisi fragman tulang tanpa melalui pembedahan. Prosedur ini dilakukan melalui manipulasi manual dan traksi, dengan menggunakan alat bantu seperti bidai atau traksi kulit. Teknik ini umumnya digunakan pada fraktur yang tidak mengalami pergeseran besar dan dapat distabilkan secara eksternal.
- 2) Reduksi terbuka, yaitu reposisi fregmen tulang yang dilakukan melalui tindakan pembedahan. Dalam metode ini dilakukan insisi pada kulit dan jaringan di atas tulang untuk mengakses dan menyusun ulang fragmen yang patah. Setelah itu, tulang di stabilkan menggunakan alat fiksasi internal seperti pen, kawat, sekrup, plat, atau paku khusus.

b. Imobilisasi

Imobilisasi bertujuan untuk mempertahankan posisi fragmen tulang setelah di reduksi, mencegah pergeseran, serta memberikan waktu yang cukup bagi tulang untuk mengalami penyatuan (osifikasi). Imobilisasi dapat dilakukan melalui dua pendekatan :

- 1) Imobilisasi eksternal, menggunakan gips, bidai, atau alat traksi eksternal.
- 2) Imobilisasi internal, menggunakan fiksasi internal seperti sekrup, plat, dan batang logam yang dipasang secara invasif ke dalam tulang. Selama proses imobilisasi, evaluasi status neurovaskuler secara berkala sangat penting dilakukan. Aspek yang perlu dipantau meliputi peredaran darah, tingkat nyeri, sensibilitas (perabaan), dan kemampuan gerak. Imobilisasi biasanya dipertahankan selama kurang lebih tiga bulan, tergantung pada lokasi fraktur, usia pasien dan kondisi tulang.

c. Tindakan pembedahan (Operatif)

Tindakan pembedahan dilakukan ketika fraktur bersifat kompleks, tidak stabil, atau melibatkan sendi. Salah satu metode pembedahan umum dilakukan dengan *open Reduction And Internal Fixation (ORIF)*. *Open Reduction and Internal Fixation (ORIF)* adalah prosedur bedah yang dilakukan dengan tujuan memulihkan kesejajaran normal dan memberikan stabilitas pada fragmen tulang yang patah setelah terjadi fraktur (Oeding et al., 2022). *Open reduction*" berarti ahli bedah membuat insisi untuk mengakses dan memposisikan ulang tulang yang patah, sedangkan "*internal fixation*" mengacu pada menahan fragmen di tempat dengan perangkat keras seperti sekrup, lempeng (plate), atau batang (rod). Perangkat keras tersebut dapat bersifat permanen atau dilepas setelah fraktur sembuh. Implan logam internal yang digunakan seperti (Devia & Hardiansyah, 2025)::

- 1) Plate and Screw Fixation : untuk fraktur tulang panjang (femur, tibia, radius, ulna)

- 2) Intramedullary Nail : digunakan pada fraktur diafisis tulang panjang, terutama femur dan tibia.
- 3) Tension Band Wiring: untuk fraktur patella atau olecranon.

Dengan menempatkan lempeng (plate) dan sekrup langsung pada permukaan tulang, ORIF memberikan stabilisasi yang kaku, memungkinkan fiksasi yang presisi pada banyak fragmen fraktur hal ini sangat penting pada kasus yang memerlukan keselarasan dan distribusi beban yang tepat (Momtaz et al., 2025).

8. Komplikasi Fraktur

Fraktur, jika tidak ditangani secara adekuat, dapat menyebabkan berbagai komplikasi baik yang bersifat lokal pada area cedera maupun sistemik yang memengaruhi seluruh tubuh. Komplikasi ini dapat terjadi segera setelah cedera (akut), dalam waktu dekat (subakut), atau dalam jangka panjang (kronis). Menurut Brunner & Suddarth (dalam Devia & Hardiansyah, 2025) komplikasi fraktur dibedakan menjadi komplikasi dini dan komplikasi lanjut sebagai berikut :

a. Komplikasi Dini

1) Syok Hipovolemik

Terjadi akibat kehilangan darah yang banyak dari fraktur tulang, terutama pada fraktur tulang panjang seperti femur dan pelvis.. Kehilangan darah dapat menyebabkan penurunan volume sirkulasi dan mengganggu perfusi jaringan.

2) Emboli Lemak

Komplikasi ini umumnya terjadi pada fraktur tulang panjang seperti femur, tibia, atau pelvis. Lemak dari sumsum tulang dapat memasuki sirkulasi darah

dan menyumbat pembuluh darah kecil, terutama di paru, otak, atau ginjal. Gejalanya meliputi dispnea, takikardia, dan perubahan status mental.

3) Kompartemen Sindrom

Kompartemen sindrom merupakan keadaan darurat ortopedi yang disebabkan oleh peningkatan tekanan dalam kompartemen otot tertutup, sehingga mengganggu perfusi jaringan. dan menyebabkan iskemia. Gejala meliputi nyeri hebat, parestesi, pucat, paralisis, dan hilangnya denyut nadi.

4) Infeksi

Infeksi dapat terjadi terutama pada fraktur terbuka di mana kulit rusak dan mikroorganisme mudah masuk. Infeksi dapat berkembang menjadi osteomielitis jika jaringan tulang. Kerusakan Neurovaskular Fraktur dapat menyebabkan kerusakan pada pembuluh darah dan saraf di sekitar lokasi cedera. Hal ini dapat menimbulkan gangguan peredaran darah dan sensorimotorik, seperti mati rasa, kesemutan, atau kelumpuhan

b. Komplikasi lanjut

1) Malunion

Merupakan keadaan ketika fragmen tulang menyatu dalam posisi yang salah secara anatomis. Hal ini dapat menyebabkan deformitas dan gangguan fungsi.

2) Serikat yang Tertunda

Delayed union adalah keterlambatan penyatuan tulang melebihi waktu normal yang diharapkan. Hal ini dapat disebabkan oleh infeksi, imobilisasi yang tidak adekuat, atau suplai darah yang buruk.

3) Non serikat pekerja

Non union terjadi ketika tulang gagal menyatu sama sekali, sehingga menyebabkan fragmen tetap terpisah. Pasien sering kali mengalami nyeri kronis dan ketidakstabilan.

4) Osteomielitis

Infeksi tulang kronis yang dapat terjadi akibat infeksi fraktur terbuka atau prosedur pembedahan. Penatalaksanaannya sulit dan membutuhkan terapi antibiotik jangka panjang serta kadang tindakan pembedahan ulang.

5) Sendi kaku dan atrofi otot

Sendi kaku (kekakuan sendi) terjadi ketika rentang gerak sendi berkurang, sering kali akibat imobilisasi jangka panjang yang diperlukan untuk penyembuhan fraktur. Jaringan parut juga dapat terbentuk di sekitar sendi, membatasi gerakan lebih lanjut.

Atrofi otot adalah pengecilan atau penyusutan massa otot. Kondisi ini sering kali terjadi karena otot tidak digunakan (*disuse atrophy*) selama periode imobilisasi, seperti saat menggunakan gips atau istirahat total. Ini dapat menyebabkan kelemahan yang signifikan pada ekstremitas yang terkena.

6) DVT (Trombosis Vena Dalam)

Fraktur, imobilisasi, dan pembedahan ortopedi meningkatkan risiko terbentuknya trombus pada vena dalam ekstremitas bawah, yang dapat berujung pada emboli paru.

B. Konsep Dasar Nyeri Akut Pada Pasien *Closed Fracture Radius Sinistra*

Post ORIF

1. Definisi nyeri

Nyeri *post Open Reduction Internal Fixation* (ORIF) merupakan nyeri akut yang terjadi setelah tindakan pembedahan. Nyeri ini timbul sebagai respons terhadap kerusakan jaringan yang terjadi selama prosedur pembedahan, meliputi insisi kulit, diseksi jaringan lunak, manipulasi tulang, dan pemasangan implan pada area fraktur. Kerusakan jaringan tersebut akan memicu respons inflamasi yang ditandai dengan pelepasan berbagai mediator kimia, seperti prostaglandin, bradikinin, histamin, serotonin, sitokin proinflamasi, dan substansi P yang berperan dalam proses timbulnya nyeri (Gan, 2022). Nyeri pascaoperasi ORIF memiliki karakteristik yang kompleks, melibatkan kerusakan jaringan, inflamasi, dan mekanisme nosiseptif, dengan intensitas nyeri yang biasanya bervariasi dari sedang hingga berat pada 48–72 jam pertama dan dapat memengaruhi mobilisasi dini, fungsi respirasi, serta respons stres fisiologis pasien (Rachmadina & Muladi, 2025). Nyeri post ORIF tidak hanya disebabkan oleh kerusakan jaringan akibat pembedahan, tetapi juga oleh proses sensitisasi perifer dan sentral yang meningkatkan sensitivitas sistem saraf terhadap rangsangan nyeri. Proses ini menjelaskan mengapa pasien pasca ORIF sering mengalami nyeri akut yang ditandai dengan keluhan nyeri, meringis, perilaku protektif, gelisah, gangguan tidur, peningkatan frekuensi nadi, dan diaforesis pada periode awal pascaoperasi (Schug et al., 2023).

2. Faktor penyebab nyeri

Nyeri *post Open Reduction Internal Fixation* (ORIF) terjadi akibat kerusakan jaringan yang ditimbulkan selama tindakan pembedahan. Pada prosedur ORIF, dilakukan insisi kulit, diseksi jaringan lunak, manipulasi fragmen tulang, pengeboran tulang, serta pemasangan alat fiksasi seperti plate dan screw. Tindakan tersebut menyebabkan cedera pada jaringan sehingga memicu respons inflamasi lokal yang merupakan penyebab utama timbulnya nyeri akut pascaoperasi (Lewis et al., 2023).

Ketika jaringan mengalami kerusakan, sel-sel yang cedera akan melepaskan berbagai mediator inflamasi, seperti prostaglandin, bradikinin, histamin, serotonin, tumor necrosis factor- α (TNF- α), interleukin, dan substansi P. Mediator-mediator ini akan mengaktifasi nosiseptor (reseptor nyeri) yang terdapat pada kulit, otot, periosteum, dan jaringan di sekitar area operasi sehingga menghasilkan impuls nyeri (Gan, 2022).

Substansi P merupakan salah satu neuropeptida yang memiliki peran penting dalam mekanisme nyeri pasca ORIF. Substansi P disimpan di ujung serabut saraf sensorik, terutama serabut C yang berfungsi menghantarkan nyeri lambat. Ketika terjadi kerusakan jaringan akibat pembedahan, nosiseptor akan teraktivasi dan menyebabkan pelepasan substansi P ke jaringan sekitar serta ke medula spinalis. Pelepasan substansi P meningkatkan transmisi impuls nyeri menuju sistem saraf pusat sehingga sensasi nyeri yang dirasakan pasien menjadi lebih kuat (Basbaum et al., 2009).

Selain menghantarkan impuls nyeri, substansi P juga berperan dalam peradangan neurogenik (neurogenic inflammation). Substansi P menyebabkan vasodilatasi, peningkatan permeabilitas kapiler, dan degranulasi sel mast yang melepaskan histamin. Akibatnya, terjadi edema, kemerahan, dan peningkatan sensitivitas jaringan di sekitar luka operasi. Kondisi ini membuat nosiseptor menjadi lebih peka terhadap rangsangan sehingga nyeri semakin meningkat, bahkan terhadap rangsangan ringan yang sebelumnya tidak menimbulkan nyeri (McMahon et al., 2023). Pada pasien post ORIF, peningkatan substansi P terutama dipicu oleh:

- a. Trauma jaringan akibat insisi dan diseksi selama operasi.
- b. Kerusakan periosteum dan tulang saat reduksi serta pemasangan plate dan screw.
- c. Respons inflamasi akibat proses penyembuhan luka.
- d. Edema dan akumulasi eksudat pascaoperasi yang menekan jaringan sekitar.
- e. Sensitisasi nosiseptor akibat pelepasan mediator inflamasi yang berkelanjutan.

3. Proses terjadinya nyeri akut *closed fracture radius sinistra post ORIF*

Menurut Bakti et al.,(2024) Pada pasien post *Open Reduction Internal Fixation* (ORIF), seluruh tahapan nosisepsi terjadi secara berurutan sebagai respons terhadap kerusakan jaringan akibat tindakan pembedahan. Prosedur ORIF yang meliputi insisi kulit, diseksi jaringan lunak, manipulasi fragmen tulang, pengeboran tulang, dan pemasangan plate serta screw menyebabkan terjadinya cedera jaringan yang memicu respons inflamasi lokal. Respons inflamasi ini ditandai dengan pelepasan berbagai mediator kimia seperti

prostaglandin, bradikinin, histamin, serotonin, sitokin proinflamasi, ATP, ion H^+ , ion K^+ , dan substansia P yang berperan sebagai mediator nyeri (Lewis et al., 2023).

Pada tahap transduksi, mediator inflamasi yang dilepaskan akibat trauma pembedahan akan mengaktifasi nosiseptor yang terdapat pada kulit, otot, periosteum, dan jaringan sekitar area operasi. Aktivasi nosiseptor menyebabkan perubahan rangsangan mekanik dan kimiawi menjadi impuls listrik. Akumulasi mediator inflamasi di sekitar nosiseptor menurunkan ambang aktivasi nosiseptor sehingga terjadi sensitisasi perifer. Akibatnya, area luka operasi menjadi lebih sensitif terhadap rangsangan dan pasien mulai merasakan nyeri pada ekstremitas yang dioperasi (Raja et al., 2020).

Pada tahap konduksi, impuls nyeri yang terbentuk dihantarkan melalui serabut $A\delta$ dan serabut C menuju kornu dorsalis medula spinalis. Pada pasien post ORIF, nyeri tajam yang dirasakan segera setelah efek anestesi mulai berkurang terutama dihantarkan melalui serabut $A\delta$, sedangkan nyeri yang menetap, berdenyut, dan berlangsung lebih lama dihantarkan melalui serabut C. Aktivasi kedua serabut ini menjelaskan mengapa pasien sering melaporkan nyeri dengan karakteristik berbeda pada periode pascaoperasi (Hall, 2021).

Tahap transmisi merupakan fase yang sangat penting dalam nyeri post ORIF karena pada tahap ini substansia P berperan secara dominan. Impuls yang mencapai kornu dorsalis akan merangsang pelepasan glutamat dan substansia P dari terminal presinaptik serabut C. Substansia P kemudian berikatan dengan reseptor Neurokinin-1 (NK-1) pada neuron postsinaptik sehingga memperkuat penghantaran sinyal nyeri menuju pusat-pusat yang lebih tinggi di otak. Selain

itu, substansia P juga meningkatkan permeabilitas pembuluh darah dan merangsang pelepasan histamin sehingga memperberat proses inflamasi di sekitar luka operasi. Pelepasan substansia P yang terus berlangsung menyebabkan peningkatan sensitivitas neuron pada kornu dorsalis dan memicu sensitisasi sentral, yaitu kondisi ketika sistem saraf pusat menjadi lebih responsif terhadap rangsangan nyeri (Steinhoff et al., 2019).

Pada tahap modulasi, tubuh berusaha mengendalikan impuls nyeri melalui mekanisme inhibitorik yang melibatkan interneuron inhibitorik di kornu dorsalis dan sistem desenden dari otak. Jalur desenden ini melepaskan neurotransmitter seperti serotonin, norepinefrin, dan opioid endogen yang dapat menghambat pelepasan substansia P serta menurunkan transmisi impuls nyeri. Namun, pada pasien post ORIF hari pertama, respons inflamasi yang masih tinggi sering kali menyebabkan mekanisme modulasi alami tubuh belum mampu mengimbangi kuatnya stimulasi nosiseptif yang terjadi sehingga nyeri masih dirasakan cukup berat (Schug et al., 2023).

Tahap terakhir adalah persepsi, yaitu saat impuls nyeri mencapai talamus, korteks somatosensorik, sistem limbik, dan korteks prefrontal sehingga diinterpretasikan sebagai pengalaman nyeri yang disadari pasien. Pada pasien post ORIF, proses persepsi ini diwujudkan dalam bentuk keluhan nyeri dengan skala tertentu, perilaku meringis, sikap protektif terhadap area operasi, gelisah, gangguan tidur, peningkatan frekuensi nadi, serta diaforesis. Selain dipengaruhi oleh besarnya kerusakan jaringan dan inflamasi, persepsi nyeri juga dipengaruhi oleh faktor psikologis seperti kecemasan, ketakutan terhadap kondisi

pascaoperasi, pengalaman nyeri sebelumnya, dan kemampuan individu dalam mengatasi nyeri (Raja et al., 2020).

4. Tanda dan gejala nyeri akut

Menurut PPNI (2017) tanda dan gejala nyeri akut dibagi menjadi dua yaitu berdasarkan data mayor dan data minor :

Tabel 1.
Tanda dan Gejala Nyeri Akut

Gejala dan Tanda Mayor	
Subjektif	Objektif
Mengeluh nyeri	1) Tampak meringis 2) Bersikap proaktif (misalnya waspada, posisi menghindari nyeri) 3) Gelisah 4) Frekuensi nadi meningkat 5) Sulit tidur
Gejala dan Tanda Minor	
Subjektif	Objektif
(Tidak tersedia)	1) Tekanan darah meningkat 2) Pola napas berubah 3) Nafsu makan berubah 4) Proses berfikir terganggu 5) Menarik diri 6) Berfokus pada diri sendiri 7) Diaphoresis

5. Kondisi klinis terkait dengan nyeri

- a. Kondisi pembedahan
- b. Cedera traumatis
- c. Infeksi

- d. Sindrom koroner akut
- e. Glaukoma

6. Klasifikasi nyeri

Menurut PPNI (2017) nyeri diklasifikasikan menjadi nyeri akut dan nyeri kronis :

a. Nyeri akut

Nyeri akut merupakan 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.

b. Nyeri kronis

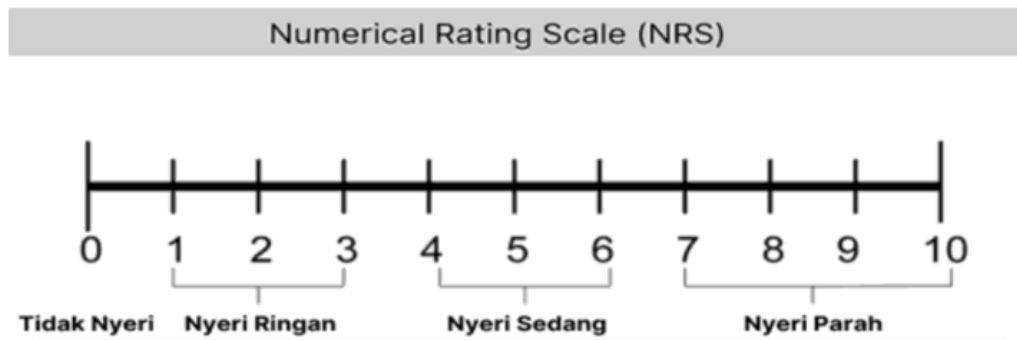
Nyeri kronis merupakan pengalaman sensorik atau emosional yang berkaitan dengan kerusakan jaringan aktual atau fungsional, dengan onset mendadak atau lambat dan berintensitas ringan hingga berat yang berlangsung lebih dari 3 bulan.

7. Intensitas nyeri

Intensitas nyeri merupakan salah satu domain utama yang dinilai pada asesmen nyeri. Nyeri intensitas ringan akan memerlukan pendekatan terapi yang berbeda dengan nyeri intensitas berat. Nyeri intensitas berat memerlukan evaluasi lebih cepat daripada nyeri intensitas ringan (Pinazon, 2016).

Skala NRS adalah skala unidimensional yang mengukur intensitas nyeri. Skala untuk NRS adalah skala numerik tunggal berisi 11 nilai, yaitu 0 “tidak sakit sama sekali” dan 10 “sakit terhebat yang bisa dibayangkan”. Nilai NRS bisa digunakan untuk evaluasi nyeri, dan pada umumnya pengukuran kedua

tidak lebih dari 24 jam pasca pengukuran pertama. Nilai NRS dapat disampaikan secara verbal maupun dalam bentuk gambar. Klasifikasi nilai NRS adalah nyeri ringan (1-3), nyeri sedang (4-6), dan nyeri hebat (7-10) (Pinazon, 2016).



Sumber : (Raharja, 2024)

Gambar 1. Skala Nyeri NRS (Numerical Rating Scale)

8. Penatalaksanaan nyeri akut

Menurut Standar Keperawatan Indonesia (SIKI) Tahun 2018 penatalaksanaan nyeri akut terdiri dari intervensi utama dan intervensi pendukung :

a. Intervensi utama

1) Manajemen nyeri

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. Manajemen nyeri terdiri dari Observasi, terapiutik, edukasi dan kolaborasi .

a) Observasi

- (1) Identifikasi lokasi, karakteristik, durasi, frekuensi, kualitas, intensitas nyeri
- (2) Identifikasi skala nyeri

- (3) Identifikasi respon 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 analgetik
- b) Terapiutik
- (1) Berikan Teknik nonfarmakologis untuk mengurangi nyeri (elevasi dan relaksasi benson)
 - (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
- c) Edukasi
- (1) Jelaskan penyebab, periode, dan pemicu nyeri
 - (2) Jelaskan strategi meredakan nyeri
 - (3) Anjurkan memonitor nyeri secara mandiri
 - (4) Anjurkan menggunakan analgesik secara tepat
 - (5) Ajarkan Teknik farmakologis untuk mengurangi nyeri
- d) Kolaborasi
- (1) Kolaborasi pemberian analgetik, jika perlu

2) Pemberian analgesik

Pemberian analgesik adalah intervensi yang dilakukan oleh perawat untuk menyiapkan dan memberikan agen farmakologis untuk mengurangi atau menghilangkan rasa sakit.

C. Konsep Keperawatan Nyeri Akut Pada Pasien Fraktur

1. Pengkajian keperawatan

Pengkajian dalam proses keperawatan dilakukan melalui metode anamnesa dan pemeriksaan fisik yang didukung dengan pemeriksaan penunjang. Tinjauan terhadap riwayat kesehatan pasien patah tulang biasanya mengungkapkan dua gejala utama: nyeri yang tak tertahankan dan kesulitan bergerak. Sedangkan berdasarkan hasil, dilakukan pemeriksaan fisik untuk mengevaluasi fraktur yaitu look-fell- move dan 6P (pain, pallor, pulselessness, parasthesia, paralysis) untuk mengamati fungsi neurovaskular pada area fraktur.

- a. Identitas Pasien: Nama, umur, tanggal lahir, jenis kelamin, suku bangsa, agama, tanggal masuk rawat inap, tanggal pengkajian, diagnosa medis.
- b. Riwayat Kesehatan: Keluhan utama, Riwayat penyakit saat ini, riwayat penyakit masa lalu, riwayat kesehatan keluarga.
- c. Pengkajian keperawatan berdasarkan kebutuhan manusia

1) Respirasi

Pengkajian respirasi meliputi frekuensi napas, irama napas, kedalaman napas, bunyi napas, saturasi oksigen, serta adanya keluhan seperti sesak napas atau batuk

2) Sirkulasi

Kebutuhan sirkulasi berhubungan dengan perfusi darah ke seluruh jaringan tubuh. Pengkajian mencakup tekanan darah, nadi, warna kulit, suhu ekstremitas, edema, dan pengisian kapiler.

3) Nutrisi dan cairan

Kebutuhan nutrisi dan cairan diperlukan untuk mempertahankan fungsi tubuh dan memperbaiki jaringan. Pengkajian meliputi pola makan, nafsu makan, berat badan, asupan cairan, dan tanda dehidrasi.

4) Eliminasi

Kebutuhan eliminasi berkaitan dengan pengeluaran sisa metabolisme melalui urin dan feses. Pengkajian meliputi frekuensi, jumlah, warna, dan gangguan eliminasi.

5) Aktivitas dan Istirahat

Kebutuhan aktivitas dan istirahat meliputi kemampuan bergerak dan memperoleh tidur yang cukup. Pengkajian mencakup mobilisasi, toleransi aktivitas, pola tidur, dan kelelahan.

6) Neurosensori

Berkaitan dengan fungsi sistem saraf dan sensorik. Pengkajian meliputi tingkat kesadaran, refleks, kekuatan otot, penglihatan, dan pendengaran

7) Reproduksi dan seksualitas

Kebutuhan ini berkaitan dengan fungsi reproduksi dan kesehatan seksual individu. Pengkajian meliputi menstruasi, fungsi seksual, dan gangguan reproduksi.

8) Nyeri dan Kenyamanan

Kebutuhan nyeri dan kenyamanan berkaitan dengan kondisi bebas nyeri dan rasa nyaman. Pengkajian dilakukan menggunakan skala nyeri dan metode PQRST

P (Provoking/Palliating) : Mengkaji faktor yang memperberat atau mengurangi nyeri, seperti pergerakan, posisi, atau pemberian analgetik.

Q (Quality) : Mengkaji karakteristik nyeri, misalnya nyeri terasa tajam, menusuk, atau berdenyut.

R (Region/Radiation) : Mengkaji lokasi nyeri dan ada tidaknya penjaran nyeri ke area lain.

S (Severity/Scale) : Mengukur intensitas nyeri menggunakan skala nyeri seperti NRS dengan rentang 0–10.

T (Timing) : Mengkaji waktu munculnya nyeri, durasi, serta pola nyeri apakah hilang timbul atau menetap.

9) Intensitas Ego

Kebutuhan integritas ego berkaitan dengan konsep diri, harga diri, dan kemampuan coping individu terhadap stres.

10) Pertumbuhan dan perkembangan

Kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan meliputi perubahan fisik, mental, dan sosial sesuai usia individu.

11) Kebersihan diri

Kebutuhan kebersihan diri berkaitan dengan kemampuan menjaga personal hygiene untuk mempertahankan kesehatan dan kenyamanan.

12) Penyuluhan dan pembelajaran

Kebutuhan ini berkaitan dengan kemampuan memperoleh dan memahami informasi kesehatan serta kesiapan belajar pasien.

13) Interaksi sosial

Kebutuhan interaksi sosial berkaitan dengan kemampuan individu menjalin hubungan dengan keluarga dan lingkungan sekitar.

14) Keamanan dan proteksi

Kebutuhan keamanan dan proteksi berkaitan dengan perlindungan dari risiko cedera, infeksi, dan bahaya lingkungan.

d. Pemeriksaan Fisik

- 1) Pemeriksaan Umum: Keadaan umum, Tanda-tanda vital (TD, Nadi, Suhu, Respirasi).
- 2) Pemeriksaan fisik khusus : lokasi, fraktur, deformitas, krepitasi, nyeri, edema, mobilitas sendi dan status neurovaskuler

e. Pemeriksaan Penunjang :

- 1) Rontgen/x-ray: untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kepadatan dan struktur tulang
- 2) CT scan: dapat memberikan gambaran tiga dimensi yang digunakan untuk mengevaluasi trauma muskuloskeletal dan kelainan tulang
- 3) MRI: menentukan tingkat kerusakan jaringan lainnya serta mendiagnosis dan mengevaluasi nekrosis avaskular, osteomyelitis, tumor, dan robekan pada ligamen atau tulang rawan
- 4) Pemeriksaan laboratorium: pemeriksaan darah lengkap juga dilakukan untuk melihat komposisi darah yang berkaitan dengan respon tubuh

terhadap cedera, seperti kadar leukosit nilai hemoglobin dan hematokrit serta profil koagulasi.

2. Diagnosis keperawatan

Diagnosis keperawatan disusun berdasarkan hasil pengkajian yang meliputi data subjektif dan objektif, kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi masalah keperawatan yang dialami pasien. Dalam praktik di Indonesia, penegakan diagnosis keperawatan mengacu pada Standar Diagnosis Keperawatan Indonesia (SDKI) yang memberikan pedoman dalam menentukan label diagnosis, penyebab (etiologi), serta tanda dan gejala (Tim Pokja SDKI, 2017).

Nyeri Akut berhubungan dengan agen pencedera fisik dibuktikan dengan pasien mengeluh nyeri, tampak meringis, bersikap protektif (waspada menghindari nyeri), gelisah, frekuensi nadi meningkat, sulit tidur.

3. Perencanaan keperawatan

Tabel 2.
Perencanaan Keperawatan Pada Pasien Nyeri Akut Post ORIF

No	Diagnosis	Kriteria Hasil	Intervensi
1	2	3	4
1.	Nyeri Akut (D.0077) Kategori : psikologis Subkategori: nyeri dan kenyamanan Definisi: pengalaman sensorik atau emosional	Tingkat nyeri (L.08066) Definisi: pengalaman sensori atau emosional yang berkaitan dengan kerusakan jaringan aktual atau fungsional dengan onset mendadak atau	Manajemen nyeri Definisi: Mengidentifikasi dan mengelola pengalaman sensori atau emosional yang berkaitan dengan kerusakan jaringan atau fungsional dengan onset mendadak atau lambat dan

1	2	3
yang berkaitan lambat dan berintensitas ringan hingga dengan kerusakan berintesitas ringan berat dan konstan Tindakan jaringan aktual atau hingga berat dan Observasi fungsional, dengan konstan. 1) Identifikasi Lokasi, onset mendadak atau Ekspektasi menurun karakteristik, durasi, lambat dan Kriteria hasil : frekuensi, kualitas, berintensitas ringan 1) Keluhan nyeri intensitas nyeri. hingga berat yang menurun 2) Identifikasi skala nyeri berlangsung kurang 2) Meringis 3) Identifikasi respon nyeri dari 3 bulan. menurun non verbal		
Penyebab : Agen pencedera menurun 4) Identifikasi faktor yang memperberat dan fisiologis (mis, 4) Kesulitan tidur memperingan nyeri inflamasi, iskemia, Menurun Terapeutik neoplasma) 5) Berfokus pada 1) Berikan tehnik non Agen pencedera diri sendiri farmakologis untuk kimiawi (mis, menurun mengurangi rasa nyeri terbakar, bahan 6) Diaforesis (mis, TENS, hipnosis, kimiaairitan) menurun akupresure, terapi musik, Agen pencedera fisik 7) Pola tidur biofeedback, terapi pijat, (mis, Abses, membaik aroma terapi, tehnik amputasi, terbakar, 8) Frekuensi nadi imajinasi terbimbing, terpotong, membaik kompres hangat/dingin, mengangkat berat, 9) Tekanan darah terapi bermain) prosedur operasi, membaik 2) Kontrol lingkungan yang trauma, latihan fisik 10) Pola nafas memperingan rasa nyeri berlebihan) membaik 3) (Suhu ruangan, Gejala dan tanda 11) Proses berpikir pencahayaan kebisingan) mayor membaik 4) Fasilitasi istirahat dan Subjektif: 12) fungsi berkemih tidur 1) Mengeluh nyeri membaik		

1	2	3
Objektif : 1) Tampak meringis 2) Bersikap protektif (mis. waspada, posisi menghindari nyeri) 3) Gelisah 4) Frekuensi nadi, meningkat 5) Sulit tidur Gejala dan tanda minor Subjektif (tidaktersedia) 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) Diaforesis Kondisi klinis terkait : 1) Kondisi pembedahan	13) nafsu makan membaik 14) mual muntah menurun	5) pertimbangkan jenis dan sumber nyeri dalam pemilihan strategi meredakan nyeri. Edukasi 1) Jelaskan penyebab, periode, pemicu nyeri 2) Jelaskan strategi meredakan nyeri 3) Ajarkan tehnik non farmakologis untuk mengurangi rasa nyeri Kolaborasi Kolaborasi pemberian analgesik, jika perlu Pemantauan Nyeri (I.08242) Definisi: mengumpulkan dan menganalisa data nyeri Tindakan: Observasi 1) Identifikasi faktor pencetus dan pereda nyeri 2) Monitor kualitas nyeri (mis. Terasa tajam, 3) tumpul, diremas-remas, ditimpa beban berat) 4) Monitor lokasi dan penyebaran nyeri

1	2	3
2) Cedera traumatis		5) Monitor intensitas nyeri dengan menggunakan skala
3) Infeksi		
4) Syndrom koroner akut		6) Monitor durasi dan frekuensi nyeri
5) Glaukoma		
		Terapeutik
		1) Atur interval waktu pemantauan sesuai dengan kondisi pasien
		2) Dokumentasikan hasil pemantauan
		Edukasi
		1) Jelaskan tujuan dan prosedur pemantauan.
		2) Informasikan hasil pemantauan, jika perlu

4. Implementasi keperawatan

Implementasi keperawatan merupakan tahapan keempat dari proses asuhan keperawatan yang dilaksanakan sebagai bentuk tindak lanjut dari intervensi yang telah dibuat oleh perawat guna membantu pasien dalam mencapai tujuannya. Tujuan dari implementasi adalah membantu pasien dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan yang mencakup peningkatan kesehatan, pencegahan penyakit, pemulihan kesehatan dan memfasilitasi koping dengan baik jika pasien mempunyai keinginan untuk berpartisipasi dalam implementasi asuhan keperawatan.

Dalam pelaksanaanya implementasi dapat dibagi menjadi tiga yaitu, *Dependent Implementations* merupakan implementasi yang arahan atau rujukan dari profesi lain, *Independent Implementations* tindakan ini dilakukan atas inisiasi dari perawat itu sendiri, *nterdependen/Collaborative Implementations* implementasi yang dilakukan atas dasar kerjasama tim keperawatan dengan tim kesehatan lainnya. Implementasi keperawatan mencakup beberapa aspek penting, yaitu persiapan, pelaksanaan intervensi, dan dokumentasi. Persiapan meliputi verifikasi rencana perawatan, pengumpulan sumber daya yang diperlukan, dan penilaian kesiapan pasien. Implementasi keperawatan harus dilakukan sesuai dengan standar praktik keperawatan dan protokol yang berlaku (Vonny Polopadang, 2019)

5. Evaluasi keperawatan

Evaluasi adalah tahap akhir dari proses keperawatan. Evaluasi dalam keperawatan merupakan kegiatan dalam menilai tindakan keperawatan yang telah ditentukan, untuk mengetahui pemenuhan kebutuhan klien secara optimal dan mengukur hasil dari proses keperawatan. Evaluasi ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil akhir yang teramati dengan tujuan dan kriteria hasil yang dibuat dalam rencana keperawatan. Penilaian keberhasilan adalah tahap yang menentukan apakah tujuan tercapai (Ros Endah, Suci, Endang, Dkk, 2021).

- a. Tujuan evaluasi keperawatan tujuan dari tahap evaluasi ini adalah:
 - 1) Melihat dan menilai kemampuan klien dalam mencapai tujuan
 - 2) Menentukan apakah tujuan keperawatan sudah tercapai atau belum
 - 3) Mengkaji penyebab jika tujuan keperawatan belum tercapa

b. Tipe evaluasi

1) Evaluasi formatif

Evaluasi yang dilakukan pada saat memberikan intervensi dengan respon segera. Evaluasi ini menjelaskan respon cepat klien terhadap intervensi keperawatan atau prosedur.

2) Evaluasi sumatif

Evaluasi sumatif merupakan rekapitulasi dari hasil observasi dan analisis status pasien pada waktu tertentu evaluasi ini berorientasi pada masalah keperawatan yang sudah ditegakan, menjelaskan keberhasilan /ketidakberhasilan, rekapitulasi, dan atau kesimpulan status kesehatan klien sesuai dengan kerangka waktu yang telah ditetapkan.

c. Hasil evaluasi keperawatan

Ada tiga kemungkinan hasil evaluasi yaitu :

1) Tujuan tercapai

Jika klien menunjukkan perubahan sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan

2) Tujuan tercapai sebagian

Jika klien menunjukkan perubahan sebagian dari kriteria hasil yang telah ditetapkan

3) Tujuan tidak tercapai

Klien tidak menunjukkan perubahan kemajuan sama sekali atau dapat timbul masalah baru

d. Proses evaluasi keperawatan

Dalam Potter, (2005), proses evaluasi menentukan efektifitas asuhan keperawatan meliputi 5 unsur, yaitu :

- 1) Mengidentifikasi kriteria dan standar evaluasi
- 2) Mengumpulkan data untuk menentukan apakah kriteria dan standar telah terpenuhi.
- 3) Mengintepretasi dan meringkas data, perawat membandingkan respon, gejala dan tanda yang diharapkan dengan temuan dilapangan/data klien
- 4) Mendokumentasikan temuan dan pertimbangan klinis, menghentikan atau meneruskan, atau merevisi rencana keperawatan.
- 5) Modifikasi rencana keperawatan dilakukan jika hasil evaluasi ada temuan data baru yang mendukung timbulnya masalah keperawatan baru. Sehingga perawat harus merevisi daftar diagnosis keperawatan dan menyusun keperawatan baru sesuai dengan temuan.

e. Komponen evaluasi keperawatan

Komponen Evaluasi keperawatan Untuk lebih mudah melakukan pemantauan dalam kegiatan evaluasi keperawatan maka kita menggunakan komponen SOAP/SOAPIER yaitu:

S : Data subjektif

O : Data objektif

A : Analisis , interpretasi dari data subyektif dan data objektif. Analisis merupakan suatu masalah atau diagnosis yang masih terjadi, atau masalah atau diagnosis yang baru akibat adanya perubahan status kesehatan klien.

P : Planning, yaitu perencanaan yang akan dilakukan, apakah dilanjutkan, ditambah atau dimodifikasi

Evaluasi keperawatan pada masalah nyeri dapat dinilai dari kemampuan pasien dalam merespon serangan nyeri, hilangnya rasa nyeri, menurunnya intensitas nyeri, terdapat respons fisiologis yang baik dan kemampuan untuk menjalankan kegiatan sehari-hari tanpa keluhan nyeri (Ixora, Dewi Wulandari, 2024).

D. Konsep Relaksasi Benson dan Elevasi

1. Elevasi

a. Definisi elevasi

Elevasi merupakan tindakan memposisikan ekstremitas lebih tinggi dari jantung untuk membantu meningkatkan aliran balik vena dan limfatik sehingga dapat mengurangi pembengkakan, tekanan jaringan, dan nyeri pada pasien fraktur post ORIF. Pemberian elevasi dapat membantu memperlancar sirkulasi darah, menurunkan edema pada area operasi, serta mengurangi tekanan lokal yang menjadi penyebab timbulnya nyeri sehingga kenyamanan pasien meningkat (Purwanty & Maria, 2021). Elevasi merupakan tindakan mempertahankan ekstremitas yang mengalami cedera pada posisi lebih tinggi dengan tujuan mengurangi pembengkakan jaringan lunak akibat trauma. Pada pasien fraktur, menurunkan edema, memperlancar aliran vena, memperbaiki mikrosirkulasi jaringan, serta mengurangi tekanan jaringan yang dapat menyebabkan nyeri. Pemberian elevasi terbukti membantu menurunkan nyeri dan meningkatkan kenyamanan pasien pasca operasi fraktur. (Schnetzke et al., 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Purwanty & Maria (2021) menyatakan elevasi ekstremitas 20° terbukti efektif dalam menurunkan pembengkakan dan nyeri pada pasien post operasi ORIF. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan bermakna pada penurunan nyeri dan pembengkakan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol dengan nilai $p = 0,000$. Elevasi dilakukan dengan memposisikan ekstremitas lebih tinggi dari jantung sehingga membantu meningkatkan aliran balik vena dan limfatik, mengurangi penumpukan cairan, menurunkan tekanan jaringan, serta memperbaiki sirkulasi darah pada area operasi.

b. Tujuan elevasi

Ada beberapa tujuan dilakukannya elevasi yaitu : (Ade Tika et al. 2025)

1) Mengurangi edema

Elevasi meminimalkan edema yang merupakan respon umum terhadap cedera atau trauma. Elevasi memanfaatkan gravitasi untuk memfasilitasi kembalinya darah vena dan cairan limfatik ke sirkulasi sentral dengan mendorong akumulasi cairan interstisial melalui sistem limfatik masuk kembali kedalam pembuluh darah, sehingga edema berkurang

2) Mengurangi rasa nyeri dan ketidaknyamanan

Edema dapat menekan saraf dan menyebabkan rasa sakit, elevasi ekstermitas mengurangi tekanan di dalam pembuluh darah sehingga membantu meringankan sensasi berdenyut yang menyertai cedera dan ketidaknyamanan.

3) Meningkatkan sirkulasi

Elevasi membantu mencegah penggumpalan darah, dengan meningkatkan aliran darah yang mengandung oksigen dan nutrisi ke lokasi penyembuhan dan memastikan produk limbah dikeluarkan

4) Mencegah komplikasi

Elevasi ekstermitas adalah tindakan prevensi utama terhadap komplikasi seperti masalah luka, iskemia jaringan, dan pembentukan trombusis vena dalam atau penggumpalan darah, terutama setelah operasi atau cedera.

5) Memelihara fungsi

Dengan mengelola pembengkakan dan nyeri, elevasi membantu menjaga mobilitas sendi dan fungsi anggota tubuh secara keseluruhan.

c. Prosedur pelaksanaan elevasi

Elevasi ekstremitas umumnya dilakukan untuk mengurangi edema dan nyeri. Durasi dan frekuensi elevasi diberikan secara bertahap sesuai fase pemulihan pasien. Pada hari ke-0, elevasi diberikan secara kontinyu selama 24 jam penuh tanpa perubahan posisi, mengingat setiap pergerakan pada fase inflamasi akut dapat memperburuk nyeri (Campagne, 2025). Pada hari ke-1, elevasi tetap dipertahankan dengan perubahan posisi seminimal mungkin. Memasuki hari ke-2, elevasi diberikan secara berkala sebanyak 3 kali sehari masing-masing 1–2 jam, dan pada hari ke-3 diberikan 4 kali sehari masing-masing 15–30 menit (Purwanti & Maria, 2021). Jika nyeri kembali meningkat saat posisi diubah, maka protokol harus dikembalikan ke hari sebelumnya dan tidak dipaksakan maju hanya berdasarkan pergantian hari. Dokumentasi skala nyeri menggunakan NRS sebelum dan sesudah setiap sesi elevasi wajib

dilakukan untuk memantau efektivitas intervensi. Prosedur pelaksanaan elevasi ekstermitas (Ade Tika et al. 2025).

Persiapan pasien:

- 1) Jelaskan tujuan dan tindakan elevasi ekstremitas (lengan/kaki) yang akan dilakukan.
- 2) Minta pasien menyampaikan keluhan atau hal yang dirasakan tidak nyaman selama tindakan elevasi ekstremitas (lengan/kaki).

Persiapan alat:

- 1) Penyangga yang stabil: bantal khusus, bantal, guling, selimut, bangku kecil atau alat bantu elevasi dengan ketinggian sesuai tujuan (20 derajat).
- 2) Pengalas penyangga untuk mengantisipasi pengeluaran drainage edema, jika penyangga tidak dibungkus lapisan tahan air
- 3) Sarung tangan sekali pakai (disposable) jika perlu.
- 4) Meteran/medline untuk mengukur lingkaran lengan atau edema.
- 5) Lembar observasi dan pena.

Persiapan lingkungan:

Siapkan lingkungan yang nyaman (termasuk suhu lingkungan) dan tenang.

Langkah-langkah:

- 1) Memeriksa kembali riwayat kesehatan pasien pada rekam medik.
- 2) Mengidentifikasi pasien dengan menanyakan nama lengkap dan atau tanggal lahir.
- 3) Mencuci tangan 6 langkah, lalu menggunakan sarung tangan.
- 4) Memastikan kembali pemahaman pasien terhadap tujuan dan tindakan yang akan dilakukan.

- 5) Tutup tirai untuk menjaga privasi.
- 6) Mengukur daerah edema menggunakan meteran/medline atau pastikan kembali derajat edema kaki atau lengan.
- 7) Dokumentasi hasil pengukuran setiap harinya atau setelah melakukan elevasi ekstremitas.
- 8) Mengatur posisi pasien yang nyaman dan rileks dengan posisi berbaring telentang, kepala disangga satu bantal. Pastikan ekstremitas yang dielevasi, disangga seluruhnya untuk menjaga keselarasan tubuh dan mencegah ketegangan pada sendi lainnya.

Ekstremitas atas/lengan yang bermasalah: gunakan penyangga untuk menopang lengan hingga posisi lengan lebih tinggi dari jantung atau dada.
- 9) Posisi elevasi ini dipertahankan dengan durasi dan frekuensi dalam sehari sesuai toleransi dan kondisi pasien

2. Relaksasi benson

a. Definisi relaksasi benson

Menurut Benson, H. and Klipper, M.Z (2000) tehnik Relaksasi Benson merupakan teknik relaksasi yang digabung dengan keyakinan yang dianut oleh pasien, relaksasi benson akan menghambat aktivitas saraf simpatis yang dapat menurunkan konsumsi oksigen oleh tubuh dan selanjutnya otot-otot tubuh menjadi rileks sehingga menimbulkan perasaan tenang dan nyaman. Relaksasi Benson adalah metode relaksasi yang diciptakan oleh Herbert Benson seorang ahli peneliti medis dari Fakultas Kedokteran Harvard yang mengkaji beberapa manfaat doa dan meditasi bagi kesehatan, dengan menggabungkan antara respon

relaksasi dan sistem keyakinan individu/faith factor (difokuskan pada ungkapan tertentu berupa nama-nama Tuhan atau kata yang memiliki makna menyenangkan bagi pasien itu sendiri) yang diucapkan berulang-ulang dengan ritme teratur sikap pasrah dan diimbangi dengan nafas dalam, relaksasi ini menggunakan teknik pernapasan yang biasa digunakan di rumah sakit pada pasien yang sedang mengalami nyeri atau mengalami kecemasan. Tetapi, pada Relaksasi Benson terdapat penambahan unsur keyakinan dalam bentuk kata-kata yang mengungkapkan sugesti bagi pasien yang diyakini dapat mengurangi nyeri, Teknik Relaksasi Benson dilakukan setelah kesadaran pasien pulih, serta efek anastesi nyeri hilang (Imanda et al., 2024)

Penelitian (Kadek Ayu, Mochamad, 2023) menunjukkan bahwa terapi relaksasi Benson efektif menurunkan nyeri pada pasien post operasi fraktur femur. Intervensi dilakukan pada 1 pasien post operasi fraktur femur dengan skala nyeri awal 7 (nyeri berat). Terapi relaksasi Benson diberikan selama kurang lebih 10 menit di lingkungan yang tenang dan posisi nyaman, disertai kolaborasi pemberian analgetik. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan skala nyeri dari 7 menjadi 5 setelah dilakukan terapi relaksasi Benson, pasien tampak lebih rileks, tenang, dan nyaman setelah intervensi diberikan.

b. Manfaat relaksasi benson

Manfaat dari relaksasi benson terbukti memodulasi stres terkait kondisi seperti marah, cemas, disritmia jantung, nyeri kronik, depresi, hipertensi dan insomnia serta menimbulkan perasaan menjadi lebih tenang. (Benson, H. and Klipper, 2000).

Relaksasi Benson merupakan salah satu teknik nonfarmakologis yang efektif dalam menurunkan intensitas nyeri. Teknik ini bekerja dengan mengaktifkan *relaxation response* yang dapat menekan aktivitas sistem saraf simpatis serta meningkatkan aktivitas sistem saraf parasimpatis. Kondisi tersebut menyebabkan penurunan ketegangan otot, frekuensi denyut jantung, dan tekanan darah, sehingga persepsi nyeri menjadi berkurang.

Selain itu, relaksasi Benson juga membantu mengalihkan perhatian pasien dari sensasi nyeri melalui pengulangan kata atau doa tertentu yang dilakukan secara fokus dan berulang. Mekanisme ini berhubungan dengan teori *gate control*, dimana rangsangan relaksasi dapat menghambat transmisi impuls nyeri ke otak. Dengan demikian, pasien akan merasakan penurunan skala nyeri secara subjektif.

Secara fisiologis, teknik ini juga dapat merangsang pelepasan endorfin, yaitu zat alami tubuh yang berfungsi sebagai analgesik, sehingga mampu meningkatkan rasa nyaman dan mengurangi ketidaknyamanan akibat nyeri. Oleh karena itu, relaksasi Benson sering digunakan sebagai intervensi keperawatan untuk membantu mengatasi nyeri akut maupun kronis, termasuk pada pasien post operasi.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan relaksasi Benson secara rutin dapat menurunkan intensitas nyeri secara signifikan dibandingkan tanpa intervensi relaksasi (Benson & Proctor, 2010).

c. Prosedur relaksasi benson

Penelitian Lumuan et al.(2024) relaksasi Benson pada pasien post operasi fraktur dilakukan 2 kali dalam sehari pada waktu pagi dan sore hari dengan

durasi kurang lebih 15 menit secara rutin. dalam 3 hari berturut-turut dan terbukti efektif menurunkan skala nyeri serta kecemasan pada pasien post operasi fraktur.

Menurut Benson, H. and Klipper (2000) prosedur terapi relaksasi benson terdiri atas :

- 1) Usahakan situasi ruangan atau lingkungan tenang , atur posisi nyaman.
- 2) Pilih satu kata atau ungkapan singkat yang mencerminkan keyakinan.
Sebaiknya pilih kata atau ungkapan yang memiliki arti khusus.
- 3) Pejamkan mata, hindari menutup mata terlalu kuat. Bernafas lambat dan wajar sambil melemaskan otot mulai dari kaki, betis, paha, perut dan pinggang. Kemudian disusul melemaskan kepala,
- 4) Atur nafas kemudian mulailah menggunakan fokus yang berakar pada keyakinan. Tarik nafas dari hidung, pusatkan kesadaran pada pengembangan perut, lalu keluarkan nafas melalui mulut secara perlahan sambil mengucapkan ungkapan yang sudah dipilih.
- 5) Pertahankan sikap pasif