

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Anestesi Umum

2.1.1 Definisi Anestesi

Istilah anestesi yaitu berasal dari dua kata Yunani “an” dan “esthesia” jika di artikan menjadi “hilangnya rasa atau hilangnya rangsangan”. Ahli saraf menyimpulkan makna dari istilah tersebut sebagai hilangnya rasa secara patologis di bagian tubuh tertentu. Istilah dari anestesi pertama kali dikemukakan oleh Oliver Wendell Holmes (1809-1894) pada proses “eterisasi” Morton (1846) yang mana menggambarkan keadaan hilangnya nyeri ketika pembedahan (Narjo, & Jatmiko, 2021).

Anestesi adalah suatu prosedur yang dilakukan agar hilangnya rasa, baik dari rasa nyeri, rasa takut, dan rasa yang kurang nyaman lainnya agar pasien tenang dan merasa nyaman serta mempertahankan dan menjaga kondisi pasien selama masih dalam pengaruh agen anestesi dan ketika operasi masih berlangsung. Tindakan anestesi meliputi tiga komponen untuk mencapai tujuan anestesi yang maksimal yaitu analgetik, hipnotik, dan relaksasi. Anestesi juga terbagi menjadi tiga tahapan yaitu : tahap pre anestesi, tahap intra anestesi, serta yang terakhir tahap pasca anestesi (Widyastuti, 2021).

Anestesi umum merupakan suatu tindakan yang bertujuan menghilangkan nyeri, membuat tidak sadar dan menyebabkan amnesia yang bersifat reversible dan dapat diprediksi, anestesi umum menyebabkan hilangnya ingatan saat dilakukan pembiusan dan operasi sehingga saat pasien sadar pasien tidak mengingat peristiwa pembedahan yang dilakukan (Pramono, 2015). Anestesi terbagi menjadi 3(tiga) komponen atau disebut Trias Aneshtesia atau yaitu 1) hipnotika: pasien kehilangan kesadaran, 2) Anestesia: pasien terbebas dari nyeri dan 3) relaksasi : pasien mengalami kelumpuhan otot rangka.

Dalam tindakan anestesi perlu adanya penilaian status fisik pasien berdasarkan klasifikasi dari American Society of Anesthesiology (ASA), status fisik pasien pra-anestesi dibagi menjadi:

1. ASA I: Pasien sehat yang memerlukan operasi
2. ASA II: Pasien dengan kelainan sistemik ringan sampai sedang baik
3. ASA III: Pasien dengan kelainan sistemik ringan sampai sedang baik karena penyakit bedah atau penyakit lain.
4. ASA IV: Pasien dengan kelainan sistemik berat dengan berbagai sebab.
5. ASA V: Pasien dengan kelainan sistemik berat yang secara langsung mengancam kehidupannya, atau pasien yang tidak diharapkan hidup setelah 24 jam baik dioperasi maupun tidak.
6. ASA VI: Seorang pasien yang dinyatakan mati otak yang organnya diambil untuk tujuan donor

Apabila tindakan pembedahan dilakukan secara darurat, dicantumkan tanda E (emergensi) dibelakang angka, misalnya ASA I E.

2.1.2 Metode dan Teknik Anestesi Umum

Anestesi umum dapat diberikan secara parenteral (intravena, intramuskuler), inhalasi (melalui isapan/gas), dan rektal (melalui anus) (Pramono, 2015). Berikut merupakan beberapa teknik anestesi umum:

1. Sungkup muka (*face mask*)

Ventilasi dengan sungkup muka merupakan keterampilan dasar para petugas medis untuk memberikan bantuan pernapasan pada pasien. Salah satu persiapan penggunaan sungkup muka adalah lambung harus kosong atau pasien puasa selama 6-8 jam sebelumnya dengan harapan lambung sudah kosong dalam rentan waktu tersebut agar sesiko refluks/regurgitasi atau muntah berkurang. Regurgitasi atau muntah dapat menyebabkan aspirasi isi lambung ke sistem pernapasan dapat menyebabkan kematian. Cara memegang sungkuo

muka adalah menggunakan tangan yang tidak dominan, tangan satunya memegang below (balon pompa pernapasan).

2. Sengkup Laring (*laryngeal mask airway*)

Manajemen saluran napas menggunakan *laryngeal mask airway* (LMA) merupakan metode memasukkan LMA ke dalam hipofaring. Teknik dengan menggunakan LMA akan mengurangi resiko aspirasi dan regurgitasi dibanding jika menggunakan sungkup muka. LMA dapat juga dipergunakan jika mengalami kesulitan melakukan intubasi. Cara pemasangannya dialami dengan oksigenasi menggunakan sungkup muka kemudian baru memasukkan LMA yang sudah diberi jeli pelicin ke hipofaring. Setelah masuk ke hipofaring, LMA selanjutnya digembungkan menggunakan spuit dan difiksasi menggunakan plester.

3. Intubasi Endotrakea

a. Intubasi dengan Nafas Spontan

Intubasi endotrakeal adalah prosedur memasukkan pipa (tube) endotrakeal ke dalam trakea melalui mulut atau nasal.

Alat bantu yang digunakan adalah laringoskop. Indikasinya adalah pasien yang sulit mempertahankan jalan napas dan kelancaran pernapasan, untuk mencegah aspirasi, membantu menghisap sekret, ventilasi mekanis jangka panjang, mengatasi obstruksi laring, anestesi umum dengan operasi napas terkontrol, operasi dengan posisi miring atau tengkurap, operasi yang lama dan sulit untuk mempertahankan saluran napas, misalnya operasi dibagian leher dan kepala, dan mempermudah anestesi umum.

Prosedur pemasangan ET diawali dengan oksigenasi seperti pada prosedur sungkup muka tetapi diperlukan tambahan obat pelumpuh otot durasi singkat (*suksinilkolin*) untuk membantu intubasi atau memasukkan ET dengan trakes. Intubasi dilakukan setelah induksi dengan pelumpuh otot, yaitu dengan menggunakan lidokain spray untuk memberikan anestesi lokal

didaerah hipofaring atau menggunakan obat induksi anestesi tertentu yang membuat apnea dalam waktu singkat. Setelah ET berhasil terpasang, dapat dilakukan bagging untuk membantu pernapasan pasien atau dilanjutkan dengan pemeliharaan anestesi menggunakan obat hipnotik gas atau cair.

2.1.3 Obat Anestesi Umum

Obat anestesi larut dalam lemak. Efeknya berhubungan dengan kelarutannya dalam lemak. Semakin mudah obat larut dalam lemak, semakin kuat daya anestesi (Meyer dan Overton dalam Pramono, 2015). Pemberian obat anestesi bisa dilakukan dengan 2 (dua) cara yaitu dengan teknik intravena dan inhalasi. Beberapa obat anestesi dikelompokkan menjadi golongan hipnotik sedatif, analgesik dan pelumpuh otot atau yang disebut dengan Triase Anestesi.

1. Golongan hipnotik

Golongan obat yang menimbulkan efek tidur ringan tanpa pasien merasa mengantuk. Golongan hipnotik terbagi menjadi dua yaitu berupa gas dan cair. Hipnotik gas berupa halotan, sevofluran, isofluran, desfluran, dinitrogenoksida (N₂O). Hipnotik cair berupa propofol, ketamin, tiopental, etomidat dan midazolam.

2. Golongan sedatif

Obat sedatif akan memberikan efek kantuk, tenang dan dapat menjadi tertidur, serta melupakan semua kejadian yang dialami selama tersedasi (amnesia anterograd). Obat sedasi yaitu midazolam dan diazepam.

3. Golongan analgesik

Ada 2 jenis analgesik yang dipakai, yaitu golongan NSAID (*nonsteroidal antiinflammatory drug*) dan opioid. Golongan NSAID dipakai untuk mengatasi nyeri pasca operasi. Cara kerja golongan NSAID adalah dengan mencegah pembentukan prostaglandin. Obat-obatan yang termasuk dalam golongan NSAID yaitu paracetamol,

ketorolac dan natrium diklofenak. Golongan opioid memiliki sifat analgesik kuat, digunakan untuk menghilangkan nyeri selama operasi atau untuk menumpulkan respons terhadap tindakan manipulasi saluran napas seperti intubasi.

Obat-obatan yang termasuk dalam golongan opioid yaitu morfin, petidin, tramadol, fentanyl dan subfenta. Cara kerja opioid adalah dengan terikat pada reseptor opioid dalam berbagai tingkatan yaitu reseptor mu, kappa, delta dan sigma) efek samping yang muncul berupa mual, pruritus dan sedasi. Pemberian opioid memiliki efek depresi pernapasan sehingga perlu diberikan bantuan pernapasan.

4. Golongan pelumpuh otot

Pelumpuh otot terbagi menjadi 2 golongan yaitu non depolarisasi dan depolarisasi. Golongan non depolarisasi yaitu rokuronium, atrakurium, vekiurium dan pavalon. Golongan ini beronset cepat 1,5 menit - 5 menit dan memiliki durasi yang panjang 15-150 menit. Golongan depolarisasi yaitu suksinilkolin yang dapat membuat pasien fasikulasi atau gerakan seperti kejang, beronset cepat (30-60 detik) dan berdurasi pendek. Fasikulasi ini menyebabkan pasien mengeluh myalgia pascaoperasi dan memicu hipertermi maligna.

2.1.4 Gangguan Pasca Anestesi

1. Gangguan pernapasan

Gangguan pernapasan cepat menyebabkan kematian karena hipoksia sehingga harus diketahui sedini mungkin dan segera diatasi. Penyebab yang sering dijumpai sebagai penyulit pernapasan adalah sisa anestesi (penderita tidak sadar kembali) dan sisa pelemas otot yang belum dimetabolisme dengan sempurna, selain itu lidah jatuh kebelakang menyebabkan obstruksi hipofaring. Kedua hal ini menyebabkan hipoventilasi, dan dalam derajat yang lebih berat menyebabkan apnea.

2. Sirkulasi

Penyulit yang sering di jumpai adalah hipotensi syok dan aritmia, hal ini disebabkan oleh kekurangan cairan karena perdarahan yang tidak cukup diganti. Sebab lain adalah sisa anastesi yang masih tertinggal dalam sirkulasi, terutama jika tahapan anastesi masih dalam akhir pembedahan.

3. Regurgitasi dan Muntah

Regurgitasi dan muntah disebabkan oleh hipoksia selama anastesi. Pencegahan muntah penting karena dapat menyebabkan aspirasi.

4. Hipotermi

Gangguan metabolisme mempengaruhi kejadian hipotermi, selain itu juga karena efek obat-obatan yang dipakai. Anestesi umum juga memengaruhi ketiga elemen termoregulasi yang terdiri atas elemen input aferen, pengaturan sinyal di daerah pusat dan juga respons eferen, selain itu dapat juga menghilangkan proses adaptasi serta mengganggu mekanisme fisiologi pada fungsi termoregulasi yaitu menggeser batas ambang untuk respons proses vasokonstriksi, menggigil, vasodilatasi, dan juga berkeringat.

5. Gangguan Faal Lain

Diantaranya gangguan pemulihan kesadaran yang disebabkan oleh kerja anestesi yang memanjang karena dosis berlebih relatif karena penderita syok, hipotermi, usia lanjut dan malnutrisi sehingga sediaan anestesi lambat dikeluarkan dari dalam darah. (P. A. Potter et al., 2016).

2.2 Operasi Ortopedi

2.2.1 Definisi Bedah Ortopedi

Bedah ortopedi adalah tindakan operatif yang dilakukan oleh spesialis ortopedi atau ahli bedah ortopedi. Tujuannya untuk menangani cedera dan penyakit pada tulang belakang dan sistem muskuloskeletal tubuh. (Mayo Clinic, 2023).

Sistem kompleks ini mencakup tulang dan persendian, ligamen, tendon, otot, serta saraf, memungkinkan seseorang untuk bergerak, bekerja, dan aktif. Prosedur bedah juga bisa memperbaiki masalah sistem saraf. Dalam praktiknya, bedah ortopedi terdiri dari berbagai prosedur. Misalnya, pemasangan implan, perbaikan tulang yang patah, dan pemulihan fungsi sendi yang rusak atau cacat. Dokter bedah ortopedi akan melakukan evaluasi menyeluruh terhadap pasien untuk merencanakan perawatan yang paling sesuai. Baik melalui pendekatan konservatif (tanpa operasi) maupun pembedahan (Cleveland Clinic, 2023).

2.2.2 Tujuan dan Indikasi Bedah Ortopedi

Tujuan utama dari bedah ortopedi adalah mengembalikan fungsi normal dari sistem muskuloskeletal yang rusak. Ini mencakup kemampuan bergerak, berjalan atau menggunakan anggota tubuh yang terpengaruh. Di bawah ini beberapa hal yang dokter lakukan untuk mengembalikan fungsi normal sistem muskuloskeletal yang rusak: (Cleveland Clinic, 2023).

1. Penggantian sendi

Operasi penggantian sendi dilakukan untuk mengganti sendi yang sudah rusak dengan sendi buatan. Contohnya, operasi tulang belakang. Prosedurnya dapat membantu pengidap bergerak tanpa rasa sakit dan kaku. Setelah penggantian sendi, pasien dapat melakukan aktivitasnya kembali seperti sedia kala. Operasi ini dapat meningkatkan kualitas hidup dan kesehatan secara keseluruhan.

2. Pemotongan tulang

Prosedur pemotongan tulang bertujuan untuk menyelaraskan dan membentuk kembali tulang dan sendi. Misalnya pada rahang, siku, tulang belakang, bahu, pinggul, lutut, tungkai, jari kaki, dan kaki. Ada banyak teknik bedah dan variasi teknik. Dokter bedah akan

mendiskusikan pilihan terbaik untuk masalah tulang spesifik, dengan minim rasa sakit dan rasa ketidaknyamanan.

3. Mengatasi dan mendiagnosis masalah struktural sendi

Caranya dengan prosedur invasif minimal dilakukan melalui sayatan kecil. Beberapa penyakitnya, termasuk radang sendi, robekan rotator cuff, sindrom terowongan karpal, dan robekan ligamen lutut anterior.

4. Mengatasi gangguan saraf

Jika masalah muskuloskeletal mengganggu saraf yang berjalan melalui daerah tersebut, bedah ortopedi dapat dilakukan. Tujuannya untuk mengurangi tekanan dan memulihkan fungsi saraf normal. Caranya dengan menyambungkan ujung saraf yang rusak (saraf primer atau ujung ke ujung). Jika saraf tidak dapat disambungkan kembali, dokter akan melakukan cangkok saraf.

5. Penyambungan tulang pergelangan tangan

Pembedahan bertujuan untuk mengobati radang sendi atau cedera pergelangan tangan yang parah. Ini biasanya dilakukan ketika perawatan non-bedah lainnya gagal mengatasi gangguan. Prosedurnya melibatkan sebagian atau seluruh pergelangan tangan. Tujuan utamanya adalah untuk mengurangi rasa sakit dan meningkatkan kekuatan genggam.

6. Memanjangkan anggota badan

Pemanjangan anggota badan adalah perawatan bedah yang dapat mengurangi, atau memperbaiki perbedaan panjang anggota tubuh. Perawatan ini sekaligus meregangkan otot, tendon, dan ligamen di sekitarnya.

7. Perbaikan labral pinggul

Robekan labral adalah cedera pada jaringan yang menyatukan bagian bola dan soket pinggul. Masalah ini memicu nyeri, berkurangnya rentang gerak pinggul, dan sensasi pinggul terkunci. Penyebabnya adalah cedera traumatis yang berlebihan atau kelainan pada bentuk atau keselarasan tulang pinggul. Jika diperlukan

pembedahan, dokter biasanya melakukannya dengan pendekatan invasif minimal.

2.2.3 Manfaat Bedah Ortopedi

Prosedur bermanfaat untuk menangani gangguan akibat kecelakaan, trauma, cedera atau kondisi kronis. Untuk mengatasi masalah tersebut, ahli bedah melakukan beberapa tahapan, seperti: (Cleveland Clinic, 2023)

1. Diagnosis cedera atau kelainan.
2. Perawatan dengan obat-obatan, suntikan, pengecoran, penguat, pembedahan, atau pilihan lain.
3. Rehabilitasi dengan merekomendasikan latihan atau terapi fisik untuk mengembalikan gerakan, kekuatan, dan fungsi.
4. Pencegahan dengan memberikan informasi dan rencana perawatan untuk mencegah cedera atau memperlambat perkembangan penyakit.

2.2.4 Kelompok yang Harus Menjalani Bedah Ortopedi

Prosedur perlu dijalani oleh orang yang mengalami kelainan bawaan, seperti skoliosis atau cedera pada kaki. Selain itu juga orang tua dengan masalah mobilitas atau gangguan gerak. (Mayo Clinic, 2023). Kamu juga bisa menemui dokter bedah ortopedi jika mengalami gejala muskuloskeletal dan tidak mengetahui penyebabnya. Beberapa gejala dan kondisi muskuloskeletal tersebut, misalnya:

1. Nyeri konstan atau sesekali yang berlangsung lebih dari tiga bulan.
2. Rentang gerak menjadi terbatas.
3. Gejala yang memengaruhi aktivitas sehari-hari.
4. Kesulitan berdiri atau bergerak.
5. Cedera akut yang tidak membaik dengan perawatan sederhana, seperti es atau obat pereda nyeri.

Ada beberapa cedera muskuloskeletal yang cukup bahaya dan memerlukan perhatian medis segera. Segera datang ke ruang gawat darurat (UGD) terdekat jika kamu mengalami:

1. Patah tulang, terutama jika itu adalah patah tulang terbuka (tulang terlihat) atau kamu memiliki banyak patah tulang.
2. Nyeri hebat atau gejala lain yang mengkhawatirkan, seperti demam, ketidakmampuan menahan beban atau menggerakkan anggota tubuh, pendarahan hebat, atau kehilangan kesadaran. (American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2023).

2.2.5 Peringatan Bedah Ortopedi

Ada beberapa kelompok yang tidak boleh melakukan bedah ortopedi. Hal ini bertujuan untuk mencegah risiko efek samping selama prosedur dan setelahnya. (Johns Hopkins Medicine, 2023).

1. Wanita yang sedang hamil.
2. Mengidap alergi terhadap obat bius.
3. Memiliki alergi terhadap lateks.
4. Mengonsumsi obat-obatan rutin karena mengidap penyakit kronis.
5. Tengah mengonsumsi obat pengencer darah.

2.2.6 Jenis-Jenis Operasi Bedah Orthopedi

Prosedur bedah ortopedi yang paling umum adalah sebagai berikut: (Medindia, 2023).

1. Arthroscopy

Ini adalah teknik invasif minimal yang dokter gunakan untuk mendiagnosis dan memperbaiki jaringan sendi yang rusak. Misalnya, ligamen yang robek atau tulang rawan yang mengambang. Prosedur ini akan menggunakan artroskop. Alat ini adalah dilengkapi dengan kamera kecil dan instrumen bedah yang dimasukkan melalui sayatan kecil pada kulit dekat sendi.

2. Osteotomi

Caranya dengan memotong dan mengubah bentuk tulang. Tujuan utamanya memperbaiki sendi lutut yang mengalami peradangan. Prosedur juga dapat dilakukan di panggul, rahang, dagu, jari kaki, dan tulang belakang.

3. Artroplasti

Ini adalah jenis bedah ortopedi untuk mengganti sendi yang biasanya karena osteo dan rheumatoid arthritis. Prosedurnya dengan mengganti seluruh sendi, seperti pada operasi penggantian lutut atau penggantian pinggul.

4. Perbaikan kerusakan jaringan

Ini termasuk perawatan untuk otot yang rusak, ligamen atau tendon yang robek. Sementara ketegangan otot dan keseleo bisa dirawat dengan rehabilitasi atau pembedahan jika kasusnya lebih serius.

5. Pembedahan korektif

Prosedur ortopedi sering dokter gunakan untuk memperbaiki kelainan struktur atau kelainan struktur muskuloskeletal, terutama tulang belakang dan tungkai. Hal ini diperlukan saat kondisi tersebut memengaruhi mobilitas, membatasi fungsi, atau menimbulkan masalah jangka panjang jika tidak ditangani.

6. Operasi osteotomi dan fusi

Osteotomi melibatkan pemotongan dan reposisi tulang untuk memperbaiki kelainan bentuk, sedangkan operasi fusi, seperti namanya, melibatkan pengelasan atau penggabungan tulang bersama.

7. Rekonstruksi ligament

Rekonstruksi ligamen adalah prosedur pembedahan yang dapat memperbaiki, mengencangkan, atau mengganti ligamen yang robek. Ligamen merupakan jaringan ikat yang mengikat tulang pada persendian. Ligamen memberikan stabilitas, yang membantu mencegah gerakan berlebihan yang dapat menyebabkan dislokasi.

Semua bedah ortopedi yang disebutkan di atas dilakukan dengan menggunakan anestesi lokal atau anestesi umum. Untuk operasi besar seperti penggantian lutut, pasien mungkin diminta untuk mendonorkan darah (atau mempersiapkan) jika transfusi mungkin diperlukan selama operasi.

2.2.7 Komplikasi dan Efek Samping Bedah Orthopedi

Ada beberapa potensi efek samping yang mungkin saja terjadi pada pasien, antara lain: (Johns Hopkins Medicine, 2023).

1. Infeksi luka

Infeksi luka terjadi ketika kuman masuk ke dalam luka operasi. untuk mencegahnya, dokter biasanya akan memberikan antibiotik selama operasi berlangsung. Gangguan ini jarang terjadi pada pasien dengan kesehatan yang normal.

2. Perdarahan

Beberapa prosedur, seperti penggantian sendi revisi atau manajemen fraktur kompleks meningkatkan risiko perdarahan. Potensinya bisa diminimalisir dengan mengubah jenis anestesi dan obat tertentu.

3. Cedera saraf

Gejalanya dapat berupa hilangnya sensasi kulit atau kekuatan otot sebagian atau seluruhnya. Efek samping ini biasanya terjadi sementara dan dapat membaik seiring dengan waktu.

4. Cedera pembuluh darah besar

Kerusakan pada pembuluh darah besar sangat jarang terjadi, tetapi bisa berakibat fatal. Gangguan ini bisa berujung pada gangren atau kematian jaringan dan kehilangan anggota tubuh.

5. Trombosis vena dalam

Trombosis vena dalam mengacu pada gumpalan darah yang terbentuk di pembuluh darah dalam kaki. Penyebab umumnya adalah imobilitas dan aliran darah yang kembali ke jantung.

Efek samping lainnya dapat meliputi:

1. Demam tinggi.
2. Pembengkakan di area operasi.
3. Area yang terkena terasa kaku dan kesemutan.
4. Keluarnya nanah atau cairan berbau tidak sedap.
5. Nyeri hebat yang tak kunjung membaik.
6. Reaksi alergi terhadap suntikan bius.
7. Kaku pada sendi.
8. Kerusakan jaringan atau saraf di area operasi.
9. Kerusakan berulang pada tulang, sendi, tendon, dan ligamen.

2.3 Fraktur

2.3.1 Definisi Fraktur

Fraktur adalah terputusnya kontinuitas tulang dan ditentukan sesuai jenis dan luasnya. Fraktur dapat disebabkan oleh pukulan langsung, gaya meremuk dan kontraksi otot ekstrem. Saat tulang patah, jaringan disekitar akan terpengaruh, yang dapat mengakibatkan edema pada jaringan lunak, dislokasi sendi, kerusakan saraf. Organ tubuh dapat mengalami cedera akibat gaya yang disebabkan oleh fraktur atau akibat fragmen tulang. Fraktur atau patah tulang merupakan gangguan penuh atau sebagian pada kontinuitas struktur tulang. Fraktur terjadi dikarenakan hantaman langsung sehingga sumber tekanan lebih besar dari pada yang bisa diserap, ketika tulang mengalami fraktur maka struktur sekitarnya akan ikut terganggu (S. W. Program et al., 2022).

Fraktur merupakan terputusnya kontinuitas atau retak jaringan yang disebabkan trauma yang ditentukan oleh luas dan jenis trauma. Sehingga mengalami penurunan fungsi fisik yang merupakan salah satu ancaman potensial pada integritas. Rusaknya integritas tulang menyebabkan nyeri, trauma, kaku sendi, dan gangguan muskuloskeletal (Nanda International, 2015). Salah satu penyebab fraktur adalah ruda peksa pada suatu jaringan

yang menyebabkan kontinuitas jaringan menjadi terputus(Hermanto et al., 2020).

2.3.2 Penyebab Fraktur

Menurut Wahid (2013), penyebab fraktur meliputi :

- 1 Kekerasan langsung menyebabkan patah tulang pada titik terjadinya kekerasan. Fraktur demikian sering bersifat fraktur terbuka dengan garis patah melintang atau miring.
- 2 Kekerasan tidak langsung menyebabkan patah tulang ditempat yang jauh dari tempat terjadinya kekerasan. Yang patah biasanya adalah bagian yang paling lemah dalam jalur hantaran vektor kekerasan.
- 3 Patah tulang akibat tarikan otot sangat jarang terjadi. Kekuatan dapat berupa pemuntiran, penekukan, dan penekanan, kombinasi dari ketiganya dan penarikan.

2.3.3 Klasifikasi Fraktur

- 1 Proses pemulihan fraktur menurut Muttaqin, (2008) meliputi:
 - a. Fase Inflamasi

Fase inflamasi terjadi segera setelah luka dan berakhir 3-4 hari, dua proses utama yang terjadi pada fase ini yaitu hemostasis dan fagositosis. Hemostasis (penghentian perdarahan) terjadi akibat fase kontriksi pembuluh darah besar di daerah luka. Bekuan darah dibentuk oleh trombosit yang menyiapkan matriks fibrin yang menjadi kerangka bagi pengambilan sel. Fagositosis merupakan perpindahan sel, leukosit ke daerah interstisial. Tempat ini di tempati oleh makrofag yang keluar dari monosit selama kurang lebih 24 jam setelah cedera. Makrofag juga mengeluarkan faktor angiogenesis yang merangsang pembentukan ujung epitel diakhir pembuluh darah akan mempercepat proses penyembuhan.

b. Fase Polifraasi

Fase polifraasi yaitu sel-sel berpolifraasi dari lapisan dalam periosteum sekitar lokasi fraktur sel-sel ini menjadi osteoblast, sel ini aktif tumbuh kearah 9 fragmen tulang dan juga terjadi di jaringan sumsum tulang. Fase ini terjadi setelah hari ke-2 pasca fraktur.

c. Fase Pembentukan Kallus

Pada fase ini pertumbuhan jaringan berlanjut dan lingkaran tulang rawan tumbuh mencapai sisi lain sampai celah sudah terhubung. Fragmen patahan tulang dihubungkan dengan jaringan fibrus. Diperlukan waktu 3 sampai 4 minggu agar fragmen tulang bergabung dalam tulang rawan atau jaringan fibrus. Secara klinis fragmen tulang sudah tidak bisa digerakkan lagi.

d. Fase Konsolidasi

Pada fase ini kallus mengeras dan terjadi proses konsolidasi, fraktur teraba telah menyatu secara bertahap menjadi tulang mature. Fase ini terjadi pada minggu ke 3-10 setelah fraktur.

e. Fase Remodeling

Pada fase remodeling ini perlahan-lahan terjadi resorpsi secara osteoklastik dan osteoblastik pada tulang serta kallus eksterna secara perlahan-lahan menghilang. Kallus intermediet berubah menjadi tulang yang kompak dan kallus bagian dalam akan mengalami peronggaan untuk membentuk sumsum. Pada fase remodeling ini dimulai dari minggu ke 8-12 (Muttaqin, 2013).

2 Klasifikasi fraktur menurut (Wahid, 2013) adalah:

Berdasarkan komplrit atau ketidakkomplitan fraktur.

- a. Fraktur komplrit, bila garis patah melalui seluruh penampang tulang atau melalui kedua korteks tulang seperti terlihat pada foto.
- b. Fraktur inkomplrit, bila garis patah tidak melalui seluruh penampang tulang seperti:
 - 1) Hairline fracture/stress fracture adalah salah satu jenis fraktur tidak lengkap pada tulang. Hal ini disebabkan oleh “stres yang tidak biasa atau berulang-ulang” dan juga karena berat badan terus menerus pada pergelangan kaki atau kaki.
 - 2) Buckle atau torus fracture, bila terjadi lipatan dari satu korteks dengan kompresi tulang spongiosa dibawahnya.
 - 3) Green stick fracture, mengenai satu korteks dengan angulasi korteks lainnya yang terjadi pada tulang panjang.

2.4 Nyeri

2.4.1 Definisi Nyeri

Nyeri secara umum adalah suatu rasa yang tidak nyaman baik, ringan, sedang maupun berat dan sifatnya sangat subyektif. Nyeri adalah: sensasi yang penting bagi tubuh, sensasi penglihatan, pendengaran, bau, rasa, sentuhan dan nyeri merupakan hasil stimulasi reseptor sensorik. Provokasi saraf-saraf sensorik nyeri, menghasilkan: reaksi ketidaknyamanan, distress dan menderita (Adnan, 2019).

Mengacu pada semua pendapat di atas tentang pemahaman nyeri, dengan demikian ada 4 atribut pasti dalam pengalaman nyeri, yaitu: nyeri bersifat individu, tidak menyenangkan, merupakan suatu kekuatan yang mendominasi dan bersifat tidak berkesudahan (Maher C, 2016).

2.4.2 Fisiologi Nyeri

Menurut Laily (2018), jalur nyeri (Pain Pathway) terdiri dari rantai 3 neuron yang meneruskan sinyal nyeri dari perifer ke korteks serebral yaitu:

1. Neuron tingkat pertama (First Order Neuron), menghantarkan nyeri dari perifer ke medulla spinalis.
2. Neuron tingkat kedua (Second Order Neuron), menghantarkan nyeri dari medulla spinalis ke thalamus.
3. Neuron tingkat ketiga (Third Order Neuron), menghantarkan nyeri dari thalamus ke korteks.

Neuron-neuron ini mempunyai reseptor pada ujungnya yang menyebabkan impuls nyeri dihantarkan ke sum-sum tulang belakang dan otak. Sensasi nyeri dimulai dengan: stimulasi ujung saraf neuron tingkat pertama. Reseptor-reseptor yang berespons terhadap stimulus nyeri, disebut: nosiseptor. Stimulus pada jaringan akan merangsang nosiseptor melepaskan zat-zat kimia yang terdiri dari, prostaglandin, histamin, bradikinin, leukotrien, substansi P dan enzim proteolitik. Zat-zat kimia ini akan mensensitisasi ujung saraf dan menyampaikan impuls ke otak (WHO, 2020).

2.4.3 Manajemen Nyeri

Tindakan untuk mengatasi nyeri dapat dibedakan dalam dua kelompok utama, yaitu: manajemen nyeri secara farmakologis dan secara non-farmakologis (Kuswandari, 2019).

1. Manajemen Farmakologis

Manajemen nyeri secara farmakologis meliputi: penggunaan narkotik, nonopioid, adjuvan dan ko-analgesik. Penatalaksanaan farmakologis ini masih menimbulkan pertentangan karena obat analgetik terutama golongan opioid dapat berpengaruh terhadap janin.

2. Manajemen Non-farmakologis

Manajemen nyeri non-farmakologis terdiri dari: berbagai tindakan penanganan nyeri berdasarkan stimulus fisik maupun perilaku kognitif. Penanganan secara fisik meliputi: stimulasi kulit, stimulasi elektrik saraf kulit transkutan TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation), akupunktur dan pemberian placebo. Penanganan secara perilaku kognitif meliputi: tindakan distraksi, teknik relaksasi, imajinasi terbimbing, umpan balik biologis, hipnosis dan sentuhan terapeutik (Kuswandari, 2019).

2.4.4 Konsep Penanggulangan Nyeri Operasi

1. Analgesik balans atau analgesik multi modal

Konsep ini merujuk pada perjalanan nyeri nosisepsi dan penggunaan NSAID pada proses transduksi, anestetik lokal pada proses transmisi, dan opioid pada proses modulasi dan persepsi

2. Konsep penanganan nyeri akut

Nyeri akut hebat memicu kejadian nyeri kronik di kemudian hari, penyebab penting respon stres dan alasan humanitas maka nyeri operasi harus ditanggulangi berbeda dengan nyeri kronik berdasar *three step analgesic ladder* WHO. Nyeri operasi berat umumnya berlangsung 24 jam, minimal pada hari ke 3-4 dan tak lebih dari 7 hari. Prinsip terapi nyeri akut adalah *descending the ladder*.

3. Konsep analgesi preemtif

Konsep ini merujuk pada pemberian obat sebelum nyeri tersebut terjadi berhubungan dengan pencegahan plastisitas susunan saraf pusat. Kecuali penggunaan blok saraf seperti pada blok spinal atau epidural sebelum pembedahan elektif maka penggunaan opioid atau NSAID memberikan hasil kontroversial selama ini. Mengingat kata kunci plastisitas saraf sentral adalah peran reseptor NMDA, maka anti reseptor NMDA seperti ketamin adalah obat yang memiliki arti penggunaan klinik meskipun kurang populer akibat efek psikomimetik.

4. Kateter kontinyu analgesik regional

Penggunaan kateter epidural pada penatalaksanaan nyeri perioperasi mendapatkan tempat pada torakotomi dan laparotomi abdomen atas. Sedangkan penggunaan kateter pada blok regional seperti blok pleksus brakhialis kontinyu dikerjakan di berbagai negara.

5. Konsep Patient Controlled Analgesia (PCA)

Konsep ini menyediakan infus tetap sediaan analgetik sehingga pemberian analgetik tetap berada dalam jendela terapeutik obat, infus bolus analgetik dalam jumlah tertentu yang bisa diberikan oleh pasien sendiri sehingga memberikan kepercayaan dan rasa nyaman penderita dan pengaman kunci infus sehingga pemberian infus bolus dan infus tetap terjaga pada dosis yang telah ditetapkan sebelum program pengobatan. Sediaan obat umumnya anestetik lokal ditambah opioid pada PCEA (Patient Controlled Analgesia) atau opioid pada IVPCA (Intravenous Patient Controlled Analgesia).

Adapun penatalaksanaan nyeri menurut World Health Organization menggunakan prinsip manajemen nyeri dengan *Step Ladder* dapat menjauhkan pasien dari penggunaan opioid yang tidak atau belum perlu serta mengurangi kemungkinan adanya efek samping dari opioid pada nyeri kronis. Pemilihan pemberian obat antinyeri diberikan melalui 3 tahap:

1. Tahap 1. Nonopioid, contoh: aspirin, obat anti inflamasi nonsteroid (OAINS atau NSAID) dan paracetamol. Obat ajuvan dapat diberikan. Bila nyeri masih menetap atau bertambah maka naik ke tahap berikutnya
2. Tahap 2. Opioid lemah untuk nyeri ringan–sedang, contoh: codeine. Obat nonopioid dan/atau ajuvan dapat diberikan. Bila nyeri masih menetap atau bertambah maka naik ke tahap berikutnya. Obat yang umum diberikan di tahap 2 ini adalah codeine atau tramadol, baik yang dikombinasikan dengan paracetamol atau tidak

3. Tahap 3. Opioid untuk nyeri sedang-berat, contoh: morfin, methadone, patch buprenorphine, fentanyl sistem transdermal. Obat nonopioid dan/atau ajuvan dapat diberikan.

2.4.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Respon Nyeri

1. Usia

Usia merupakan variabel penting yang mempengaruhi nyeri, khususnya pada anak-anak dan pasien LBP. Perbedaan perkembangan, yang ditemukan diantara kelompok usia ini dapat mempengaruhi bagaimana anak-anak dan pasien LBP bereaksi terhadap nyeri. Anak-anak belum bisa mengungkapkan nyeri, sehingga perawat harus mampu: mengkaji respons nyeri pada anak-anak. Pada orang dewasa, kadang melaporkan nyeri jika: sudah patologis dan mengalami kerusakan fungsi. Pada pasien LBP cenderung memendam nyeri yang dialami, karena: mereka menganggap nyeri adalah hal alamiah yang harus dijalani dan mereka takut kalau mengalami penyakit berat atau meninggal jika nyeri diperiksakan (Smeltzer, S. C & Barre, 2019).

2. Jenis kelamin

Gill (2015), mengungkapkan laki-laki dan wanita tidak berbeda secara signifikan dalam merespon nyeri, justru lebih dipengaruhi faktor budaya, contoh: tidak pantas kalau laki-laki mengeluh nyeri, sedangkan wanita boleh mengeluh nyeri dalam situasi yang sama (Smeltzer, S. C & Barre, 2019).

3. Kultur/Budaya

Mengenali nilai-nilai budaya yang dimiliki seseorang dan memahami mengapa nilai-nilai ini berbeda dari nilai-nilai kebudayaan lainnya, membantu untuk: mengevaluasi perilaku pasien berdasarkan harapan dan nilai budaya seseorang. Perawat yang mengetahui perbedaan budaya akan mempunyai pemahaman yang lebih besar tentang nyeri pasien dan akan lebih akurat dalam mengkaji nyeri dan

respon-respon perilaku terhadap nyeri, juga efektif dalam menghilangkan nyeri pasien (Smeltzer, S. C & Barre, 2019).

4. Ansietas

Meskipun pada umumnya diyakini bahwa ansietas akan meningkatkan nyeri, mungkin tidak seluruhnya benar dalam semua keadaan. Riset: tidak memperlihatkan suatu hubungan yang konsisten antara ansietas dan nyeri, juga tidak memperlihatkan bahwa pelatihan pengurangan stress pra operatif menurunkan nyeri saat pasca operatif. (Smeltzer, S. C & Barre, 2019).

5. Makna Nyeri

Makna nyeri pada seseorang dapat mempengaruhi pengalaman nyeri dan cara seseorang beradaptasi terhadap nyeri (Kuswandari, 2019).

6. Lokasi dan Tingkat Keparahan Nyeri

Nyeri yang dirasakan bervariasi dalam intensitas dan tingkat keparahan pada masing-masing individu, dalam kaitannya dengan kualitas nyeri (Kuswandari, 2019).

7. Perhatian

Tingkat perhatian seseorang terhadap nyeri akan mempengaruhi persepsi nyeri. Perhatian yang meningkat terhadap nyeri akan meningkatkan respons nyeri, sedangkan upaya pengalihan (distraksi) dihubungkan dengan penurunan respon nyeri (Kuswandari, 2019).

8. Keletihan

Keletihan dan kelelahan yang dirasakan seseorang akan meningkatkan sensasi nyeri dan menurunkan kemampuan coping individu (Kuswandari, 2019).

9. Pengalaman Sebelumnya

Seseorang yang terbiasa merasakan nyeri akan lebih siap dan mudah mengantisipasi nyeri dari pada individu yang mempunyai pengalaman sedikit tentang nyeri.

10. Dukungan Keluarga dan Sosial

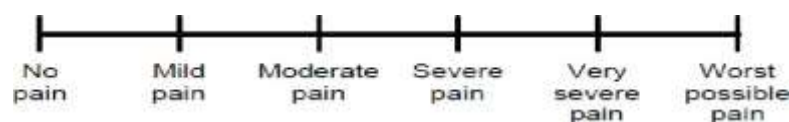
Individu yang mengalami nyeri seringkali membutuhkan dukungan, bantuan, perlindungan dari anggota keluarga lain dan orang terdekat, walaupun nyeri masih dirasakan oleh klien, kehadiran orang terdekat akan meminimalkan kesepian dan ketakutan (Kuswandari, 2019).

2.4.6 Pengukuran Intensitas/Tingkat Nyeri

Penilaian intensitas nyeri mencakup tingkatan sensasi nyeri yang dialami pasien, seperti: tidak ada nyeri, nyeri ringan, nyeri sedang, nyeri berat dan sangat nyeri. Ada beberapa cara untuk mengetahui intensitas nyeri pasien, yaitu: dengan cara dimensi tunggal dan cara multidimensi (Kuswandari, 2019).

1. Skala Numerik Verbal/Verbal Numeric Scale

Skala ini sudah biasa dipergunakan dan telah divalidasi. Berat ringannya rasa sakit atau nyeri dibuat menjadi: terukur dengan mengobyektifkan pendapat subyektif nyeri. Skala numerik dari 0 hingga 10, nol (0) merupakan: keadaan tanpa atau bebas nyeri, sedangkan sepuluh (10), suatu nyeri yang sangat hebat (Smeltzer, S. C & Barre, 2019). Skala numerik verbal ini: lebih bermanfaat pada periode pasca bedah, karena secara alami verbal/kata-kata tidak terlalu mengandalkan koordinasi visual dan motorik. Skala yang digunakan dapat berupa: tidak ada nyeri, sedang dan parah. Hilang/redanya nyeri dapat dinyatakan sebagai sama sekali tidak hilang, sedikit berkurang, cukup berkurang dan baik/nyeri hilang sama sekali (Kuswandari, 2019).

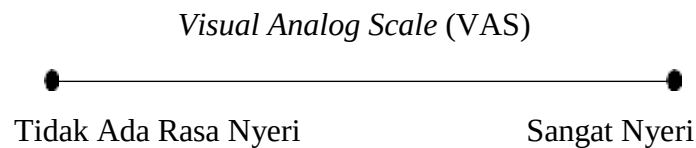


Gambar 2. 1 Verbal Numeric Scale

Sumber: (Kuswandari, 2019).

2. Skala Analog Visual/*Visual Analog Scale* (VAS)

Skala analog visual, adalah cara yang paling banyak digunakan untuk menilai nyeri. Skala jenis ini merupakan: garis lurus, tanpa angka. Pasien bisa: bebas mengekspresikan nyeri, ke arah kiri menuju tidak sakit, arah kanan sakit yang tidak tertahankan, dengan tengah kira-kira nyeri yang sedang (P. . & P. A. G. Potter, 2018). Rentang nyeri pada skala ini diwakili dengan garis sepanjang 10 cm dengan tanpa tanda pada setiap centimeter, skala dapat dibuat vertikal atau horizontal, penggunaannya sangat mudah dan sederhana. Pada VAS ini pasien diminta untuk menunjukkan posisi nyeri pada garis antara ke dua nilai ekstrim. Bila pasien menunjuk tengah garis, berarti: nyeri yang moderate/sedang (Brunner & Suddarth, 2011). Visual Analogue Scale (VAS) adalah alat ukur lainnya yang digunakan untuk memeriksa intensitas nyeri dan secara khusus meliputi 10-15 cm garis, dengan setiap ujungnya ditandai dengan level intensitas nyeri (ujung kiri diberi tanda “no pain” dan ujung kanan diberi tanda “bad pain” (nyeri hebat). Pasien diminta untuk menandai disepanjang garis tersebut sesuai dengan level intensitas nyeri yang dirasakan pasien. Kemudian jaraknya diukur dari batas kiri sampai pada tanda yang diberi oleh pasien (ukuran mm), dan itulah skorenya yang menunjukkan level intensitas nyeri. Kemudian skore tersebut dicatat untuk melihat kemajuan pengobatan/terapi selanjutnya. Secara potensial (Kuswandari, 2019). Terdapat skala sejenis yang merupakan garis lurus, tanpa angka. Bisa bebas mengekspresikan nyeri, ke arah kiri menuju tidak sakit, arah kanan sakit tak tertahankan, dengan tengah kira-kira nyeri yang sedang (P. . & P. A. G. Potter, 2018).



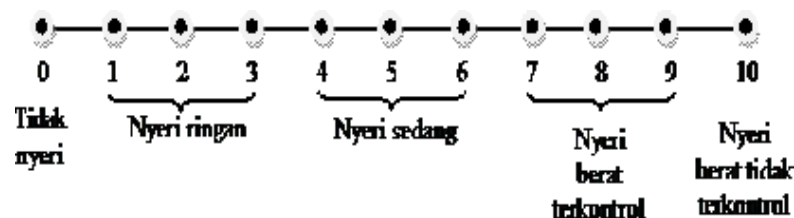
Gambar 2. 2 Visual Analog Scale (VAS)

Sumber : (Kuswandari, 2019).

Responden diminta menunjukkan posisi nyeri pada garis antara kedua nilai ekstrem. Bila anda menunjuk tengah garis, menunjukkan nyeri yang moderate/sedang (Brunner & Suddarth, 2020).

3. *Numeric Rating Scale (NRS)*

Dianggap sederhana dan mudah dimengerti, sensitif terhadap dosis, jenis kelamin, dan perbedaan etnis. Lebih baik daripada VAS terutama untuk menilai nyeri akut. Namun, kekurangannya adalah keterbatasan pilihan kata untuk menggambarkan rasa nyeri, tidak memungkinkan untuk membedakan tingkat nyeri dengan lebih teliti dan dianggap terdapat jarak yang sama antar kata yang menggambarkan efek analgesik.



Gambar 2. 3 Numeric Rating Scale (NRS)

Sumber : (Kuswandari, 2019).

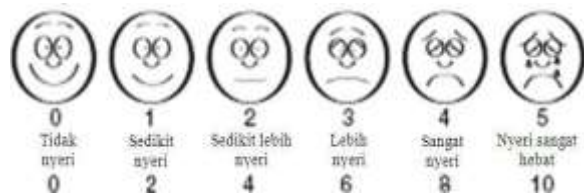
Keterangan:

0. Skala 0 = Tidak ada nyeri
1. Skala 1-3 = Nyeri ringan secara obyektif klien dapat berkomunikasi dengan baik
2. Skala 4-6 = Nyeri sedang secara obyektif klien mendesis, menyeringai, dapat menunjukkan lokasi nyeri, dapat mendeskripsikannya, dapat mengikuti perintah dengan baik

3. Skala 7-9 = Nyeri berat secara obyektif klien terkadang tidak dapat mengikuti perintah tapi masih respon terhadap tindakan, dapat menunjukkan lokasi nyeri, tidak dapat mendeskripsikannya, tidak dapat diatasi dengan alih posisi nafas panjang dan distraksi
4. Skala 10 = Nyeri Sangat Berat dimana pasien sudah tidak mampu lagi berkomunikasi, memukul

4. Skala Wajah Wong dan Barker

Skala nyeri enam wajah dengan ekspresi yang berbeda, menampilkan wajah bahagia hingga wajah sedih, digunakan untuk mengekspresikan rasa nyeri. Skala wajah ini juga bisa digunakan pada anak-anak usia ≤ 7 tahun. Skala ini biasanya dipergunakan mulai anak usia 3 (tiga) tahun (Potter & Perry, 2017). Pengukuran nyeri yang dipakai untuk mengukur skala nyeri pada penelitian ini adalah: skala wajah. Skala ini merupakan: skala yang paling umum digunakan untuk mengukur skala nyeri. Nilai 0: tidak nyeri, 1-3 nyeri ringan, 4-7 nyeri sedang, sedangkan 8-10 nyeri sekali (Brunner & Suddarth, 2020).



Gambar 2. 4 Skala Wajah Whaley Dan Wong

Dikutip dari: Brunner & Suddarth, 2020

2.5 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Judul	Metode Penelitian	Persamaan	Perbedaan	Kesimpulan
1	Karakteristik nyeri pasca operasi orthopedi di RSUP Sanglah (Eugenia et al., 2022)	Rancangan penelitian ini berupa penelitian descriptive cross sectional	Persamaan peneliti skarang dan sebelumnya untuk mengetahui karakteristik nyeri pasien pasca operasi.	Data yang digunakan diambil dari data sekunder acute pain service di RSUP sanglah	Berdasarkan penelitian diperoleh bahwa yang paling banyak menjalankan operasi orthopedi adalah laki-laki usia dewasa.
2	Gambaran Pengelolaan Nyeri Akut Pada Pasien Fraktur Femur Di BRSU Tabanan Tahun 2021	Penelitian ini menggunakan deskriptif kuantitatif dengan desain penelitian observasional	Persamaan peneliti skarang dan sebelumnya sama-sama meneliti intensitas nyeri pasca operasi fraktur	Peneliti sebelumnya mengkaji pengelolaan nyeri non farmakologis	Hasil penelitian faktor penyebab fraktur femur ditemukan karena kecelakaan lalu lintas sebanyak 56,0% dan tingkat nyeri sedang sebanyak 52,0%.
3	Gambaran penanganan nyeri pada pasien post operasi fraktur di intalasi bedah sentral RSAD TK II UDAYANA DENPASAR (Primaguna, 2021)	Design penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan cross sectional	Dalam penelitian ini peneliti menggunakan 1 variabel, yaitu gambaran penanganan nyeri pada pasien post operasi fraktur	Perbedaan penelitian sebelumnya yaitu populasi dalam penelitian ini hanya 30 responden	dari penelitian ini bahwa sebagian besar responden mengalami nyeri ringan (1-3) dengan penanganan nyeri terapi farmakologi