SKRIPSI

TAHUN 2023

Pola Pemberian Analgetik serta Intensitas Nyeri Pasca Bedah *Open Reduction Internal Fixation* (ORIF) di RS Universitas Hasanuddin

Disusun Oleh:

M. Nur Ihsan

C011201193

Pembimbing:

Dr. dr. Andi Muhammad Takdir Musba, Sp. An-TI, Subsp. M.N.(K)

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN

TAHUN 2023

HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui untuk dibacakan pada seminar akhir di Departemen Anestesi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dengan Judul:

"POLA PEMBERIAN ANALGETIK SERTA INTENSITAS NYERI PASCA BEDAH OPEN REDUCTION INTERNAL FIXATION (ORIF) DI RS UNIVERSITAS HASANUDDIN"

Hari/Tanggal : **Senin/18 Desember 2023**

Waktu : **13.00 WITA**

Tempat : **Ruang Pertemuan Anestesi RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo**

Makassar, 18 Desember 2023

Mengetahui,

Dr. dr. A. Muh. Takdir Musba,Sp. An-TI,Subsp.M.N.(K)

NIP. 19741031 200801 1 009

POLA PEMBERIAN ANALGETIK SERTA INTENSITAS NYERI PASCA BEDAH OPEN REDUCTION INTERNAL FIXATION (ORIF) DI RS UNIVERSITAS HASANUDDIN

Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin
Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran

M. Nur Ihsan
C011201193

Pembimbing:

Dr. dr. A. Muh. Takdir Musba, Sp. An-TI, Subsp.M.N.(K)

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN

TAHUN 2023

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama	: M. Nur Ihsan
NIM	: C011201193
Fakultas/Program Studi	: Kedokteran / Pendidikan Dokter Umum
Judul Skripsi	: Pola Pemberian Analgetik serta Intensitas Nyeri Pasca Bedah Open Reduction Internal Fixation (ORIF) di RS Universitas Hasanuddin

Telah Berhasil Dipertahankan Dihadapan Dewan Penguji dan Diterima Sebagai Bahan Persyaratan Yang Diperlukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Pada Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

Dewan Penguji

Pembimbing: Dr. dr. A. Muh. Takdir Musba, Sp. An-Tl, Subsp.M.N.(K) (.....)

Penguji 1 : dr. Madonna Damayanthie Datu, Sp. An-Tl, Subsp.M.N.(K) (.....)

Penguji 2 : dr. Masriani, Sp.An.Tl, SubspT.l.(K) (.....)

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 18 Desember 2023

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

"POLA PEMBERIAN ANALGETIK SERTA INTENSITAS NYERI PASCA BEDAH OPEN REDUCTION INTERNAL FIXATION (ORIF) DI RS UNIVERSITAS HASANUDDIN"

Disusun dan Diajukan Oleh:

M. Nur Ihsan

C011201193

Menyetujui,
Panitia Penguji

No.	Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dr. dr. A. Muh. Takdir Musba, Sp. An-Tl, Subsp.M.N.(K)	Pembimbing	
2	dr. Madonna Damayanthie Datu, Sp. An-Tl, Subsp.M.N.(K)	Penguji 1	
3	dr. Masriani, Sp.An.Tl, SubspT.l.(K)	Penguji 2	

Mengetahui,

Wakil Dekan
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan
Fakultas Kedokteran
Universitas Hasanuddin

dr. Agussalim Bukhari, M.Clin.Med., Ph.D., Sp.GK
NIP 19700821 199903 1 001

Ketua Program Studi
Sarjana Kedokteran
Fakultas Kedokteran
Universitas Hasanuddin

dr. Ririn Nislawati, Sp.M, M.Kes
NIP 19700821 199903 1 001

DEPARTEMEN ILMU ANESTESI, PERAWATAN INTENSIF, DAN MANAJEMEN NYERI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK

Skripsi dengan Judul:

"POLA PEMBERIAN ANALGETIK SERTA INTENSITAS NYERI PASCA BEDAH OPEN REDUCTION INTERNAL FIXATION (ORIF) DI RS UNIVERSITAS HASANUDDIN"

Makasar, 18 Desember 2023

Mengetahui,

Dr. dr. A. Muh. Takdir Musba,Sp. An-Tl,Subsp.M.N.(K)

NIP. 19741031 200801 1 009

HALAMAN PERNYATAAN ANTI PLAGIARISME

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: M. Nur Ihsan
NIM	: C011201193
Program Studi	: Pendidikan Dokter Umum

Dengan ini menyatakan bahwa seluruh skripsi ini adalah hasil karya saya. Apabila ada kutipan atau pemakaian dari hasil karya orang lain berupa tulisan, data, gambar, atau ilustrasi baik yang telah dipublikasi atau belum dipublikasi, telah direferensi sesuai dengan ketentuan akademis.

Saya menyadari plagiarisme adalah kejahatan akademik, dan melakukannya akan menyebabkan sanksi yang berat berupa pembatalan skripsi dan sanksi akademik yang lain.

Makassar, 18 Desember 2023

Yang Menyatakan,

M. Nur Ihsan

NIM C011201193

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur senantiasa dipanjatkan kepada Allah SWT. Tuhan Yang Maha Esa pemilik segenap alam yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pola Pemberian Analgetik serta Intensitas Nyeri Pasca Bedah *Open Reduction Internal Fixation* (ORIF) di RS Universitas Hasanuddin". Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Selain itu, skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri, para pembaca dan peneliti lainnya untuk menambah pengetahuan dalam bidang ilmu kedokteran.

Dalam penulisan skripsi ini, banyak hambatan yang penulis hadapi, namun berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, tanpa mengurangi rasa syukur penulis kepada Allah SWT, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang tak terhingga dengan tulus ikhlas kepada orang tua tercinta **Drs. Hatta Baco, M.Si dan A. Sukmawati**, yang telah membesarkan dan mendidik penulis dengan penuh kesabaran, kasih sayang dan perhatian, dengan diiringi doa, restu dan dorongan yang tiada henti, beserta seluruh saudara penulis, **Wisdawati, S.Farm,M.Farm,Apt, dr. Pratiwi, Winda Trisnawati, S.Pd, Yulia Widyastuti, S.H**, yang telah dengan sabar mendukung dan mendoakan masa studi penulis.

Secara khusus penulis sampaikan rasa hormat dan terima kasih yang mendalam kepada bapak **Dr. dr. Andi Muhammad Takdir Musba, Sp. An-TI, Subsp. M.N.(K)** selaku pembimbing dalam penulisan skripsi ini yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing penulis.

Dengan segala kerendahan hati, penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor dan segenap pimpinan Universitas Hasanuddin, beserta staf, dan jajarannya.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, beserta jajaran pimpinan, staf, dan seluruh dosen Program Studi Pendidikan Dokter Umum Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin yang telah

menerima dan bersedia membagi ilmu serta bimbingan kepada penulis selama menjalani masa pendidikan.

3. Kepala Rumah Sakit Universitas Hasanuddin dan staf bagian penelitian atas bantuan dan kesediaan waktunya membantu penulis.
4. Bagian rekam medik RS Universitas Hasanuddin yang telah membantu penulis dalam mengambil data.
5. **dr. Madonna Damayanthie Datu, Sp. An-TI, Subsp. M.N.(K) dan dr. Andi Wija Indrawan Pangerang, Sp. An-TI** selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan masukan, arahan, kritik, dan saran demi perbaikan skripsi penulis.
6. Keluarga besar AST20GLIA, angkatan 2020 Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.
7. Teman terdekat penulis, Andiny Fitriani Hukman Suriani yang telah memberikan motivasi dan semangat untuk penulis dari dulu hingga saat ini.
8. Teman terdekat penulis, Muchlisa Aulia Alimuddin yang telah memberikan semangat selama perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
9. Teman-teman terdekat penulis, ABC (Rifda Amalia dan Fakhirah Rahmah Ruslan) yang selalu memberi semangat dan dukungan selama perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari yang diharapkan, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Namun demikian, dengan segala keterbatasan yang ada, mudah-mudahan skripsi ini bisa membawa manfaat. Pada akhirnya penulis hanya dapat berdoa semoga Tuhan Yang Maha Kuasa bisa memberikan imbalan yang setimpal kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
2023

M. Nur Ihsan
Dr. dr. Andi Muhammad Takdir Musba, Sp. An-TI, Subsp. M.N.(K)

POLA PEMBERIAN ANALGETIK SERTA INTENSITAS NYERI PASCA BEDAH *OPEN REDUCTION INTERNAL FIXATION* (ORIF) DI RS UNIVERSITAS HASANUDDIN

ABSTRAK

Latar Belakang: Fraktur adalah kerusakan kontinuitas jaringan tulang. Fraktur merupakan masalah kesehatan global yang menimbulkan beban ekonomi serius. Pada tahun 2019 terdapat sekitar 178 juta kasus baru fraktur di seluruh dunia. Salah satu tatalaksana yang umum dilakukan adalah tatalaksana operatif, yaitu *Open Reduction Internal Fixation* (ORIF). Teknik ini mampu membantu penyembuhan yang lebih baik. Namun terdapat beberapa komplikasi yang dapat terjadi setelah tindakan ini, salah satunya adalah nyeri. Kejadian nyeri ini dapat diukur intensitasnya menggunakan skala intensitas nyeri. Untuk mengatasi rasa nyeri tersebut perlu dilakukan terapi analgetik yang tepat dan sesuai dengan mempertimbangkan intensitas nyeri yang dirasakan oleh pasien. Penelitian ini dilakukan di RS Universitas Hasanuddin dengan melihat data sekunder pasien yang menjalani prosedur ORIF pada tahun 2020-2022.
Tujuan: Mengetahui karakteristik pasien, regio dilakukannya pembedahan, intensitas nyeri pasca pembedahan, pola pemberian analgetik, serta penyakit komorbid yang dimiliki pasien yang menjalani prosedur *Open Reduction Internal Fixation* (ORIF) pada tahun 2020-2022. **Metode Penelitian:** Penelitian ini menggunakan desain observasional deskriptif yang menggunakan data sekunder berupa data rekam medik yang diambil secara *total sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 68 orang. **Hasil Penelitian:** Penelitian ini menunjukkan 68 pasien yang telah menjalani prosedur *Open Reduction Internal Fixation* (ORIF) dengan distribusi terbanyak adalah laki-laki sebanyak 44 orang (64.7%), kelompok usia remaja (13-25 tahun) sebanyak 22 orang (32.4%), pada regio ekstremitas bawah sebanyak 39 orang (57.4%), nyeri ringan yaitu sebanyak 45 orang (66.2%) di *Post Anesthesia Care Unit*, 43 orang (63.2%) di ruang perawatan, dan 58 orang (85.3%) pada saat 24 jam setelah pembedahan, namun ditemukan sampel dengan intensitas nyeri sedang, terapi tunggal NSAID serta terapi kombinasi opioid dan NSAID dengan jumlah yang sama sebanyak 23 orang (33.8%), pasien yang tidak memiliki penyakit komorbid sebanyak 52 orang (76.5%).
Kata kunci: *Open Reduction Internal Fixation* (ORIF), Nyeri pascabedah, Analgetik.

FACULTY OF MEDICINE
HASANUDDIN UNIVERSITY
2023

M. Nur Ihsan
Dr. dr. Andi Muhammad Takdir Musba, Sp. An-TI, Subsp. M.N.(K)

PATTERN OF ANALGESIC THERAPY AND PAIN INTENSITY AFTER OPEN REDUCTION INTERNAL FIXATION (ORIF) AT THE HASANUDDIN UNIVERSITY HOSPITAL

ABSTRACT

Background: A fracture is a break in the continuity of bone tissue. Fractures are a global health problem that pose a serious economic burden. In 2019 there were approximately 178 million new cases of fracture worldwide. One common treatment is operative management, namely Open Reduction Internal Fixation (ORIF). This technique can aid in better healing. However, there are several complications that can occur after this procedure, one of them being pain. The intensity of this pain can be measured using a pain intensity scale. To overcome this pain, it is necessary to carry out appropriate analgesic therapy by considering the intensity of pain perceived by the patient. This study was conducted at Hasanuddin University Hospital by observing the secondary data on patients who underwent ORIF in 2020-2022. **Objective:** To find out the characteristics of patients, the region operated on, the intensity of postoperative pain, pattern of analgesic therapy, and the comorbidity of patients undergoing Open Reduction Internal Fixation (ORIF) in 2020-2022. **Method:** This study is a descriptive observational study that uses secondary data in medical records which was taken by total sampling with a sample size of 68 people. **Results:** This study shows that there are 68 patients who have undergone Open Reduction Internal Fixation (ORIF) procedures the distribution of gender was mostly male as many as 44 people (64.7%), the most age was the teenage age group (13-25 years) as many as 22 people (32.4%), the lower extremity region as many as 39 people (57.4%), pain intensity was mostly mild pain, namely 45 people (66.2%) in the Post Anesthesia Care Unit (PACU), 43 people (63. 2%) in the treatment room, and 58 people (85.3%) at 24 hours after surgery, but there were still samples with moderate pain intensity, analgesic therapy mostly NSAID monotherapy and combination therapy of opioid and NSAID with an equal number of 23 people (33.8%), mostly patients did not have comorbid diseases as many as 52 people (76.5%).

Key words: *Open Reduction Internal Fixation* (ORIF), Postoperative pain, Analgesic.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ..... **i**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
ABSTRAK ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **xi**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiv**
DAFTAR TABEL ..... **xv**
DAFTAR DIAGRAM ..... **xvi**
BAB 1 PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 5
1.3.1 Tujuan Umum 5
1.3.2 Tujuan Khusus 5
1.4 Manfaat Penelitian 6
1.4.1 Manfaat Secara Teoritik 6
1.4.2 Manfaat Secara Aplikatif 6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA **7**
2.1 Nyeri 7
2.1.1 Definisi nyeri 7
2.1.2 Klasifikasi nyeri 7
2.1.3 Patofisiologi nyeri 9
2.1.4 Nyeri pascabedah 11
2.1.5 Derajat nyeri 14
2.1.6 Pengukuran intensitas nyeri 15
2.2 Open Reduction Internal Fixation (ORIF) 17
2.2.1 Definisi 17
2.2.2 Indikasi 18
2.2.3 Kontraindikasi 19
2.2.4 Jenis Alat 19
2.3 Analgetik 20
2.3.1 Definisi analgetik 20

2.3.2 Klasifikasi analgetik 21
2.3.3 Tatalaksana farmakologi nyeri pasca bedah 22
BAB 3 KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEPTUAL 30
3.1 Kerangka Teori 30
3.2 Kerangka Konsep 31
3.3 Definisi Operasional 31
3.3.1 Open Reduction Internal Fixation (ORIF) 31
3.3.2 Intensitas Nyeri 31
3.3.3 Analgetik 32
3.3.4 Jenis Kelamin 32
3.3.5 Usia 32
3.3.6 Penyakit Komorbid 33
BAB 4 METODE PENELITIAN 34
4.1 Desain Penelitian 34
4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian 34
4.2.1 Lokasi penelitian 34
4.2.2 Waktu penelitian 34
4.3 Populasi dan Sampel Penelitian: 34
4.3.1 Populasi Target 34
4.3.2 Populasi Terjangkau 35
4.3.3 Sampel penelitian 35
4.4 Kriteria Sampel 35
4.4.1 Kriteria Inklusi 35
4.4.2 Kriteria Eksklusi 35
4.5 Teknik Pengambilan Sampel 35
4.5.1 Jumlah Sampel 35
4.5.2 Teknik Pengambilan Sampel 36
4.6 Manajemen Penelitian 36
4.6.1 Cara Pengumpulan data 36
4.6.2 Rencana Analisis Data 36
4.7 Etika Penelitian 37
4.8 Alur Pelaksanaan Penelitian 38
BAB 5 HASIL PENELITIAN 39
5.1 Hasil Pengumpulan Data 39

BAB 6 PEMBAHASAN 49
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN 57
7.1 Kesimpulan 57
7.2 Saran 57
DAFTAR PUSTAKA 59
LAMPIRAN 1 : Biodata Peneliti 66
LAMPIRAN 2 : Surat Pengantar Untuk Rekomendasi Etik 67
LAMPIRAN 3 : Surat Rekomendasi Etik 68
LAMPIRAN 4 : Hasil Penelitian 69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 11

Gambar 2. 2 16

Gambar 2. 3 17

Gambar 2. 4 21

Gambar 2. 5 22

DAFTAR TABEL

Tabel 5. 1 39

Tabel 5. 2 40

Tabel 5. 3 40

Tabel 5. 4 41

Tabel 5. 5 42

Tabel 5. 6 43

Tabel 5. 7 44

Tabel 5. 8 45

Tabel 5. 9 46

Tabel 5. 10 47

Tabel 5. 11 48

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 5. 1..... 41

Diagram 5. 2..... 42

Diagram 5. 3..... 43

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fraktur adalah kerusakan kontinuitas jaringan tulang baik yang melewati lapisan korteks maupun pada permukaan artikularnya. Tulang memiliki mekanisme untuk melindungi strukturnya agar tetap intak. Namun ada beberapa keadaan yang bisa menyebabkan terjadinya kerusakan kontinuitas tulang, yaitu ketika terjadi trauma dengan kekuatan yang terlalu besar dan secara tiba-tiba, trauma yang kronik dan berulang, dan komponen pertahanan natural tulang yang rusak akibat proses patologis. Fraktur menyebabkan gangguan pada fungsi dan struktur anatomi tubuh. Gangguan yang dapat timbul yaitu nyeri, pembengkakan, deformitas, dan mobilitas yang abnormal (Ebnezar, 2010). Fraktur akan diikuti proses penyembuhan yang terdiri dari beberapa tahap yang saling berhubungan. Proses tersebut dimulai dari pembentukan hematoma yang selanjutnya diikuti oleh pembentukan kalus *fibrocartilaginous,* pembentukan kalus yang terossifikasi, dan tahap remodelling (Sheen and Garla, 2022).

Fraktur adalah masalah kesehatan global yang menimbulkan beban ekonomi serius. Berdasarkan hasil penelitan, terdapat sekitar 178 juta kasus baru fraktur di seluruh dunia pada tahun 2019 yang menunjukkan peningkatan sekitar 33,4% sejak tahun 1990 (Wu *et al.*, 2021). Berdasarkan data dari Laporan Nasional Riskesdas tahun 2018 di Indonesia sendiri terdapat 5,5% kasus cedera fraktur. Khusus di provinsi Sulawesi Selatan terdapat 4% kasus cedera fraktur (Kementrian Kesehatan RI, 2019).

Penatalaksanaan fraktur perlu dilakukan untuk mengembalikan fungsi bagian tubuh yang terdampak dan juga memperbaiki kerusakan struktur yang terjadi. Tanggung jawab seorang ahli bedah ortopedi adalah memastikan bahwa tidak ada disabilitas fungsional pada pasien setelah perawatan fraktur. Tatalaksana fraktur secara garis besar dibagi menjadi tatalaksana non operatif dan tatalaksana operatif. Metode konservatif dilakukan pada kasus-kasus fraktur yang tidak tergeser. Pada kasus-kasus fraktur yang mengalami pergeseran perlu dilakukan reduksi untuk mengembalikan struktur anatomi tulang yang tergeser seperti semula. Terdapat dua teknik reduksi, yaitu reduksi tertutup dan reduksi terbuka (operatif) (Ebnezar, 2010).

Tatalaksana dengan menggunakan metode operatif yang umum digunakan adalah *Open Reduction Internal Fixation (ORIF). Open reduction* adalah reposisi tulang melalui operasi yang dilakukan oleh ahli bedah ortopedi untuk mengembalikan *alignment* tulang. Sedangkan *internal fixation* merupakan metode yang dilakukan untuk menghubungkan kembali atau memfiksasi tulang yang mengalami fraktur. Metode ini biasanya menggunakan sekrup, pelat, batang, kawat, atau paku khusus yang ditempatkan oleh dokter bedah pada tulang agar tetap berada pada posisinya. Hal ini untuk mencegah tulang sembuh secara tidak normal (Buckley, 2022). Metode ini dilakukan pada kasus-kasus yang tidak dapat disembuhkan dengan metode non operatif. Metode ini juga dilakukan pada kasus fraktur yang dimana tulang hancur menjadi beberapa bagian, *alignment* tulang yang terganggu, dan penyembuhan fraktur yang kurang baik setelah dilakukan *closed reduction* sebelumnya. Teknik ini mampu membantu penyembuhan yang lebih baik pada fraktur. Meskipun demikian, terdapat beberapa risiko dan komplikasi yang

dapat terjadi setelah dilakukan prosedur ini. Salah satu komplikasi yang dapat timbul adalah nyeri (Intermountain Healthcare, 2012).

Definisi nyeri berdasarkan *The International Association for the Study of Pain* adalah suatu perasaan pengalaman sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan akibat adanya kerusakan suatu jaringan yang nyata atau yang berpotensi rusak. Nyeri yang timbul pasca bedah ORIF disebabkan oleh tindakan bedah yang invasif. Meskipun fragmen tulang telah direduksi, teknik fiksasi dengan menggunakan sekrup dan pelat pada tulang dapat menyebabkan nyeri berat. Nyeri yang dirasakan merupakan nyeri akut yang dapat bertahan hingga beberapa hari setelah tindakan. Hal ini terjadi karena proses inflamasi yang disertai edema pada jaringan. Kondisi ini tentunya akan menyebabkan ketidaknyamanan pada pasien baik itu secara fisik maupun psikologis (Purnomo, Sjamsudin and Oli'i, 2021). Lebih dari 20% pasien yang telah menjalani ORIF mengalami rasa sakit yang cukup parah sehingga mereka menghubungi hotline ortopedi untuk meminta bantuan dalam waktu rata-rata 7 hari setelah tindakan (Niedermeier *et al.*, 2021).

Keluhan nyeri yang dirasakan mendorong pasien untuk mendapatkan pengobatan, salah satunya yaitu dengan mengkonsumsi obat-obatan antinyeri (analgetik). Analgetik adalah obat yang digunakan untuk meringankan atau menghilangkan rasa nyeri (Vardanyan and Hruby, 2006). Analgetik sebagai penatalaksanaan nyeri harus diberikan dengan tepat dan rasional. Hal yang perlu dipertimbangkan adalah dosis yang adekuat, sesuai dengan pasien, dan juga waktu pemberiannya. Selain itu, pemberian analgetik juga harus diberikan sesuai dengan intensitas nyeri yang dirasakan oleh pasien. Oleh karena itu, harus dilakukan penilaian intensitas nyeri dengan baik (Anekar and Cascella, 2022).

Terdapat beberapa skala pengukuran intensitas nyeri yang dapat digunakan. Skala pengukuran intensitas nyeri yang paling umum digunakan adalah *numerical rating scale* (NRS), *verbal rating scale* (VRS), *visual analogue scale* (VAS), dan *faces pain scale.* VAS dianggap sebagai metode yang kuat dan sensitif dalam mengekspresikan tingkat keparahan nyeri. Selain itu, skala NRS dianggap efektif dalam periode pascabedah, karena secara alami kata-kata tidak terlalu mengandalkan koordinasi visual dan motorik (Kumar and Tripathi, 2014). Berdasarkan Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Anestesiologi dan Terapi Intensif, penilaian intensitas nyeri pasca bedah dapat dilakukan dengan menggunakan penilaian *Numerical Rating Scale* (NRS) atau dengan *Visual Analogue Scale* (VAS) (Kementrian Kesehatan RI, 2015).

Hingga saat ini di Kota Makassar belum ada penelitian yang menunjukkan bagaimana pola pemberian analgetik pada pasien pasca bedah ORIF serta intensitas nyerinya. Oleh karena itu, penelitian ini akan melihat bagaimana karakteristik pasien yang menjalani bedah ORIF, bagaimana pola pemberian analgetik, dimana regio dilakukannya pembedahan ORIF, dan bagaimana intensitas nyeri pasca bedah ORIF yang diukur menggunakan penilaian NRS dan VAS di Rumah Sakit Universitas Hasanuddin.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Bagaimana karakteristik pasien yang menjalani bedah *open reduction internal fixation* (ORIF) di Rumah Sakit Universitas Hasanuddin?

2. Bagaimana distribusi regio dilakukannya tindakan *Open Reduction Internal Fixation* (ORIF) di Rumah Sakit Universitas Hasanuddin?
3. Bagaimana intensitas nyeri yang dirasakan pasien pasca bedah *open reduction internal fixation* (ORIF) di Rumah Sakit Universitas Hasanuddin?
4. Apa saja analgetik yang digunakan pada pasien pasca bedah *open reduction internal fixation* (ORIF) di Rumah Sakit Universitas Hasanuddin?
5. Apa saja penyakit komorbid yang dimiliki pasien yang menjalani bedah *open reduction internal fixation* (ORIF)?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana intensitas nyeri serta pola pemberian analgetik pada pasien pascabedah ORIF di Rumah Sakit Universitas Hasanuddin.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi karakteristik pasien yang menjalani bedah *open reduction internal fixation* (ORIF) di Rumah Sakit Universitas Hasanuddin berupa usia dan jenis kelamin.
2. Mengetahui distribusi regio dilakukannya tindakan *open reduction internal fixation* (ORIF) di Rumah Sakit Universitas Hasanuddin.
3. Mengetahui intensitas nyeri pasien pasca bedah *open reduction internal fixation* (ORIF) di Rumah Sakit Universitas Hasanuddin.

4. Mengetahui analgetik yang diberikan pada pasien pasca bedah *open reduction internal fixation* (ORIF) di Rumah Sakit Universitas Hasanuddin.
5. Mengetahui penyakit komorbid yang dimiliki pasien yang menjalani bedah *open reduction internal fixation* (ORIF) di Rumah Sakit Universitas Hasanuddin.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Secara Teoritik

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah adanya penelitian dasar dalam kasus pasca bedah *open reduction internal fixation* (ORIF), bagaimana intensitas nyerinya, dan analgetik apa saja yang diberikan.

1.4.2 Manfaat Secara Aplikatif

1. Bagi Praktisi Kesehatan, penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi untuk mengetahui intensitas nyeri serta analgetik yang umum diberikan pada pasien pasca bedah *open reduction internal fixation* (ORIF) di Rumah Sakit Universitas Hasanuddin.
2. Bagi Peneliti, penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi untuk penelitian selanjutnya dan menambah wawasan serta pengalaman bagi peneliti dalam melakukan penelitian terkait Intensitas Nyeri Pasca Bedah *Open Reduction Internal Fixation* (ORIF) serta Pemberian Analgetik di RS Universitas Hasanuddin.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nyeri

2.1.1 Definisi nyeri

Berdasarkan definisi dari International Association for The Study of Pain, nyeri adalah suatu pengalaman sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan yang berkaitan dengan kerusakan jaringan, yang berpotensi menimbulkan kerusakan, atau keadaan yang menggambarkan kerusakan tersebut. Nyeri selalu menjadi pengalaman subjektif dengan derajat yang bervariasi, hal ini dipengaruhi oleh faktor-faktor biologis, psikologis, dan sosial (Raja *et al.*, 2020).

2.1.2 Klasifikasi nyeri

Nyeri dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori, pengolompokan yang paling sering digunakan adalah sebagai berikut (Abd-Elsayed, 2019).

2.1.2.1 Berdasarkan mekanisme patofisiologi

- **Nyeri nosiseptif**

  Berdasarkan definisi dari *International Association for the Study of Pain (*IASP), nyeri nosiseptif adalah nyeri yang timbul akibat jaringan yang bukan saraf mengalami kerusakan atau terancam rusak yang kemudian mengaktifkan nosiseptor. Kerusakan pada jaringan ini dapat disebabkan oleh agen mekanik maupun kimiawi seperti trauma, pembedahan, ataupun luka bakar akibat bahan kimia. Nyeri ini dapat dikelompokkan lagi berdasarkan lokasi nosiseptor yang terstimulasi,

yaitu terdiri dari nyeri somatik dan nyeri visceral. (Armstrong and Herr, 2023).

- **Nyeri neuropatik**

  Nyeri neuropatik adalah nyeri yang disebabkan oleh kerusakan yang terjadi pada jaringan saraf baik di perifer maupun di sentral. Beberapa gejala sensorik yang berkaitan dengan nyeri ini meliputi allodynia, hyperalgesia, hypoalgesia, paresthesia, dan dysesthesia. Nyeri ini biasanya kurang terlokalisasi dengan baik dan diffuse. Nyeri ini dideskripsikan seperti sensasi tertusuk, kesemutan, dan terbakar (Colloca *et al.*, 2017).

- **Nyeri campuran**

  Nyeri campuran adalah nyeri yang dirasakan ketika pasien mengalami nyeri nosiseptif dan nyeri neuropatik secara bersamaan. Misalnya pada kasus luka bakar yang merusak jaringan kulit dan juga bagian ujung jaringan saraf (Abd-Elsayed, 2019).

2.1.2.2 Berdasarkan durasi

- **Nyeri akut**

  Nyeri akut adalah nyeri yang timbul tiba-tiba, dan mulai segera setelah terjadi trauma.

- **Nyeri kronik**

  Nyeri kronik adalah nyeri yang keberlangsungannya melebihi waktu penyembuhan normal. Nyeri ini bisa dimulai dari nyeri akut yang kemudian bertahan hingga lebih dari 3 bulan.

- **Nyeri episodik atau rekuren**

Nyeri episodik adalah nyeri yang terjadi sesekali dalam periode waktu yang lama. Pasien tidak merasakan nyeri di antara episode nyerinya.

- ***Breakthrough pain***

  Nyeri ini merupakan eksaserbasi dari nyeri yang dirasakan, misalnya nyeri akut yang tiba-tiba muncul pada nyeri kronik atau variasi dari tingkat intensitas nyeri pada nyeri kronik.

2.1.2.3 Berdasarkan etiologi

- **Nyeri keganasan**

  Nyeri ini adalah nyeri yang berkaitan dengan kanker. Nyeri dapat disebabkan oleh keganasan itu sendiri maupun terapinya (kemoterapi, radioterapi, dan pembedahan). Contohnya adalah neuropati perifer yang timbul akibat kemoterapi. Pasien juga bisa merasakan nyeri pasca bedah atau pasca radioterapi yang kemudian berkembang menjadi kronik.

- **Nyeri bukan keganasan**

  Nyeri ini adalah nyeri yang tidak berkaitan dengan keganasan.

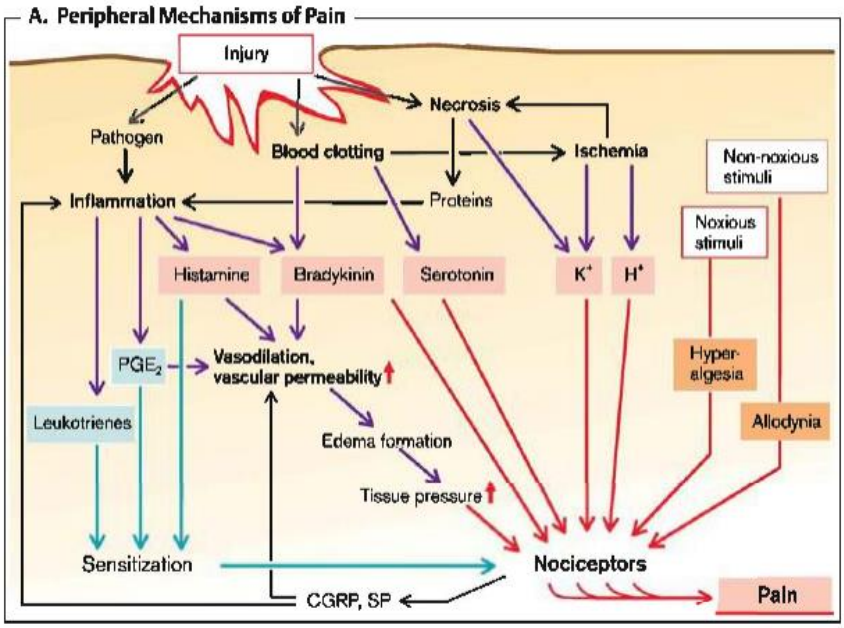
2.1.2.4 Berdasarkan lokasi anatomis

Nyeri ini diklasifikasikan berdasarkan lokasi nyerinya. Seperti nyeri kepala, nyeri punggung, dan lain-lain.

2.1.3 Patofisiologi nyeri

Nosiseptor menerima rangsangan yang nyerinya bisa dari intensitas tinggi maupun rendah seperti suhu dan perenggangan serta oleh lesi jaringan. Sel yang mengalami nekrotik akan melepaskan K+ dan protein intraseluler.

Peningkatan kadar K+ ekstraseluler akan menyebabkan depolarisasi nosiseptor, sedangkan protein pada beberapa keadaan akan menginfiltrasi mikroorganisme sehingga menyebabkan peradangan atau inflamasi. Akibatnya, mediator nyeri dilepaskan seperti leukotrien, prostaglandin E2, dan histamin yang akan merangsang nosiseptor sehingga rangsangan yang di bawah threshold dan tidak berbahaya dapat menyebabkan nyeri (hyperalgesia atau allodynia). Selain itu lesi juga mengaktifkan faktor pembekuan darah sehingga bradykinin dan serotonin akan terstimulasi dan merangsang nosiseptor. Jika terjadi oklusi pembuluh darah maka akan terjadi iskemia yang akan menyebabkan akumulasi K+ ekstraseluler dan H+ yang selanjutnya mengaktifkan nosiseptor. Histamin, bradykinin, dan prostaglandin E2 memiliki efek vasodilator dan meningkatkan permeabilitas pembuluh darah. Hal ini menyebabkan edema lokal, tekanan jaringan meningkat dan juga terjadi perangsangan nosiseptor. Bila nosiseptor terangsang maka mereka melepaskan substansi peptida P (SP) dan *calcitonin gene-related peptide* (CGRP), yang akan merangsang proses inflamasi dan juga menyebabkan vasodilatasi dan meningkatkan permeabilitas pembuluh darah. Vasokonstriksi (oleh serotonin), diikuti oleh vasodilatasi, mungkin juga bertanggung jawab untuk serangan migrain. Perangsangan nosiseptor inilah yang menyebabkan nyeri (Silbernagl and Lang, 2016). Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. 1 Mekanisme Nyeri Perifer (Silbernagl and Lang, 2016)

2.1.4 Nyeri pascabedah

2.1.4.1 Definisi

Nyeri pascabedah adalah nyeri yang dianggap sebagai bentuk nyeri akut akibat trauma pembedahan dengan reaksi inflamasi dan inisiasi rentetan saraf aferen. Keadaan ini adalah gabungan dari beberapa pengalaman sensorik, emosional, dan mental yang tidak menyenangkan yang diakibatkan oleh trauma pembedahan dan terkait dengan respons otonom, endokrin-metabolik, fisiologis, dan perilaku (Gupta *et al.*, 2010). Nyeri ini dapat terjadi segera atau beberapa jam sampai beberapa hari setelah tindakan pembedahan (Kementrian Kesehatan RI, 2015).

2.1.4.2 Patofisiologi

Nyeri pasca bedah merupakan nyeri nosiseptif yang diakibatkan oleh adanya kerusakan jaringan dan proses inflamasi yang terjadi akibat pembedahan. Segera setelah adanya rangsangan nosiseptor maka dimulailah

proses perjalanan nyeri dari proses transduksi yang mengubah rangsangan menjadi impuls listrik yang akan dihantarkan melalui serabut saraf yang dikenal dengan proses konduksi dan transmisi dan selanjutnya terjadi proses modulasi pada neuron kornu dorsalis dan bagian susunan saraf pusat lainnya yang melibatkan analgesik endogen yang kemudian dipersepsikan sebagai suatu nyeri. Proses sensitisasi perifer dan sensitisasi sentral akan terjadi pada nyeri pasca bedah bila tidak dilakukan penanganan nyeri secara preventif analgesia yang dimulai dari fase pra bedah, intra operasi dan pasca bedah (Kementrian Kesehatan RI, 2015).

2.1.4.3 Klasifikasi

Nyeri pasca bedah diklasifikasikan menjadi nyeri akut dan nyeri kronik pasca bedah (Gupta *et al.*, 2010).

- Nyeri akut pasca bedah

  Nyeri ini adalah nyeri yang terjadi segera setelah pembedahan (biasanya hingga 7 hari).

- Nyeri kronik pasca bedah

  Nyeri ini adalah nyeri yang bertahan lebih dari 3 bulan setelah terjadi trauma atau pembedahan.

2.1.4.4 Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi nyeri pascabedah

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi intensitas nyeri pasca bedah (Ip *et al.*, 2009), yaitu:

- Demografik

Didapatkan variasi hasil dari beberapa penelitian yang melihat hubungan antara usia dan jenis kelamin dengan intensitas nyeri pasca bedah.

Pada beberapa penelitian menunjukkan bahwa pada pasien dengan usia yang lebih muda memiliki intensitas nyeri yang lebih tinggi. Pada beberapa penelitian juga mendapatkan hasil bahwa wanita memiliki intensitas nyeri pascabedah yang lebih tinggi dibandingkan pada laki-laki.

- Faktor psikologis

Faktor ini dapat dibagi menjadi 3, yaitu kecemasan, stres psikologis, dan strategi *coping.* Faktor psikologis yang paling mempengaruhi intensitas nyeri pasca bedah adalah kecemasan yang dirasakan oleh pasien.

- Nyeri preoperatif

Faktor ini dapat diklasifikasikan menjadi 3 kategori, yaitu nyeri preoperatif, persepsi pasien terhadap nyeri atau analgesik, dan ambang nyeri pasien. Nyeri preoperatif yang sudah ada bisa mempengaruhi intensitas nyeri pasca bedah pasien. Selain itu, ditunjukkan juga bahwa ambang nyeri pada masing-masing pasien mempengaruhi intensitas nyeri pasca bedah pasien.

- Faktor pembedahan

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi nyeri pascabedah adalah jenis pembedahan yang dijalani pasien. Beberapa jenis pembedahan dapat menimbulkan nyeri pasca bedah yang hebat, antara lain pembedahan ortopedi khususnya pada bagian persendian, bedah toraks, dan *open abdominal surgery.*

- Penyakit komorbid

Faktor ini ditemukan dapat mempengaruhi outcome pascabedah pasien, seperti lama penyembuhan luka, lama perawatan, dan komplikasi pascabedah lainnya termasuk intensitas nyeri pascabedah yang dirasakan. Contoh penyakit

komorbid yang dapat mempengaruhi hal-hal tersebut adalah diabetes melitus, hipertensi, dan obesitas (Danilkowicz *et al.*, 2022).

2.1.5 Derajat nyeri

Derajat nyeri sangat dipengaruhi oleh faktor subjektif seperti faktor fisiologis, psikologis, dan lingkungan. Oleh karena itu, sangat perlu dilakukan pengukuran derajat nyeri dengan tepat. Sehingga anamnesis berdasarkan laporan mandiri pasien yang bersifat sensitif dan konsisten sangatlah penting. Dalam keadaan khusus yang menyebabkan tidak mungkin untuk memperoleh penilaian mandiri pasien, seperti pada keadaan gangguan kesadaran, gangguan kognitif, pasien pediatrik, kegagalan komunikasi, tidak adanya kerja sama, atau ansietas hebat dibutuhkan cara pengukuran yang lain. Pada saat ini nyeri ditetapkan sebagai tanda vital kelima yang bertujuan untuk meningkatkan kepedulian akan rasa nyeri dan diharapkan dapat memperbaiki tatalaksana nyeri akut (PP IDSAI, 2009).

Berbagai cara digunakan untuk mengukut derajat nyeri. Berikut adalah derajat nyeri secara kualitatif (Mangku and Senapathi, 2010):

1. Nyeri ringan

   Nyeri yang hilang timbul, terutama sewaktu melakukan aktivitas sehari-hari dan hilang pada waktu tidur.

2. Nyeri sedang

   Nyeri terus menerus yang mengakibatkan aktivitas teganggu dan hanya hilang apabila penderita tidur.

3. Nyeri berat

Nyeri yang berlangsung terus menerus sepanjang hari dan dapat menyebabkan penderita sulit tidur atau sering terjaga oleh gangguan nyeri sewaktu tidur.

2.1.6 Pengukuran intensitas nyeri

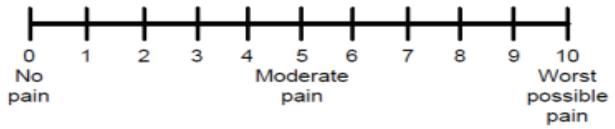
Akurasi penilaian nyeri sangat diperlukan dalam menentukan terapi yang tepat untuk pasien. Intensitas nyeri adalah faktor utama yang mengindikasikan sensasi dan fungsi tubuh pasien. Oleh karena itu, alat atau skala pengukuran intensitas nyeri digunakan untuk menilai intensitas nyeri yang dirasakan serta efektif dalam memonitor respon terhadap terapi yang diberikan. Nyeri yang dirasakan pasien dapat berupa nyeri akut maupun nyeri kronik. Namun terlepas dari nyeri itu akut ataupun kronik, pengukuran intensitas nyeri harus sederhana dan praktis. Ada banyak skala atau alat yang dapat digunakan untuk mengukur intensitas nyeri. Skala nyeri multidimensional dapat menilai lokasi, keparahan, distribusi, faktor- faktor yang berkaitan dengan nyeri yang dirasakan, dan sebagainya. *McGill Pain Questionnaire* dan *Wisconsin Brief Pain Questionnaire* cocok digunakan untuk menilai nyeri kronik, sedangkan skala nyeri unidimensional seperti *Visual Analogue Scale* (VAS), *Verbal Rating Scale, Numerical Rating Scale* (NRS), *Faces Pain Scale,* dan *Wong-Baker Faces Pain Rating Scale (WBS)* digunakan untuk menilai nyeri akut.

VAS banyak digunakan karena lebih sensitif dan valid. Namun untuk penilaian pada periode pasca bedah, NRS yang merupakan pengembangan dari VAS, juga dianggap efektif dan keefektifannya telah diuji oleh Brunelli dkk pada pasien pasca bedah (Purnomo, Sjamsudin and Oli'i, 2021). Dinyatakan juga bahwa penilaian intensitas nyeri pasca bedah dapat dilakukan dengan

menggunakan penilaian *Numerical Rating Scale* (NRS) atau dengan *Visual Analogue Scale* (VAS) (Kementrian Kesehatan RI, 2015).

2.1.6.1 *Numerical Rating Scale* (NRS)

NRS adalah skala yang paling sederhana dan paling sering digunakan. Skala ini biasanya menggunakan angka dari 0 hingga 10, dimana 0 menunjukkan tidak ada nyeri dan 10 menunjukkan nyeri terparah yang bisa dirasakan. Pasien bisa memberikan penilaian dengan menyebutkan angka atau melingkari angka pada gambar skala. Interpretasi hasil penilaian ini berupa nyeri ringan (1-3), nyeri sedang (4-6), dan nyeri berat (7-10) (Iohom, 2002).



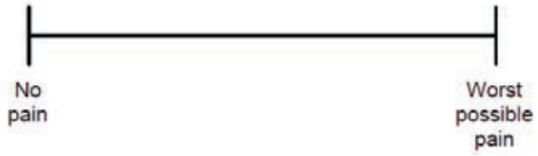
Gambar 2. 2 Numerical Rating Scale (NRS).

(Yudiyanta, Khoirunnisa and Novitasari, 2015)

2.1.6.2 *Visual Analogue Scale* (VAS)

VAS merupakan skala yang paling banyak digunakan untuk menilai nyeri. Skala linier ini menggambarkan secara visual gradasi tingkat nyeri yang mungkin dialami seorang pasien. Rentang nyeri digambarkan sebagai garis sepanjang 10 cm, dengan atau tanpa tanda pada tiap sentimeter. Tanda pada kedua ujung garis ini dapat berupa angka atau pernyataan deskriptif. Ujung yang satu mewakili tidak ada nyeri, sedangkan ujung yang lain mewakili rasa nyeri terparah yang mungkin terjadi. VAS juga dapat diadaptasi menjadi skala hilangnya/reda rasa nyeri. Skor VAS untuk penilaian nyeri terdiri dari garis 10

sentimeter (cm) dengan 10 mm (0,01 cm) pada setiap titik skala di mana 0 = tidak ada rasa sakit, 1-3 = ringan, 4-6 = sedang, dan 7-10 = rasa sakit yang parah (Yudiyanta, Khoirunnisa and Novitasari, 2015)



Gambar 2. 3 Visual Analogue Scale (VAS).

(Yudiyanta, Khoirunnisa and Novitasari, 2015)

2.2 Open Reduction Internal Fixation (ORIF)

2.2.1 Definisi

Open reduction adalah salah satu metode operatif pada penatalaksanaan fraktur dimana dilakukan insisi untuk mengembalikan fragmen fraktur pada posisi anatomi normalnya. Setelah itu, fragmen fraktur yang telah direduksi perlu distabilisasi menggunakan pelat, sekrup, paku khusus, atau kawat. Metode stabilisasi inilah yang disebut dengan *internal fixation*, dimana fiksasinya langsung dilakukan pada tulang. ORIF dilakukan dengan tujuan untuk mengembalikan tulang ke posisi anatomi sehingga dapat kembali ke fungsi normalnya serta membantu proses penyembuhan tulang agar tulang dapat menyatu dengan benar (Intermountain Healthcare, 2012). Tindakan ini dapat dilakukan oleh ahli bedah ortopedi, ahli bedah mulut, dan ahli bedah plastik, tergantung dari lokasi atau regio pembedahan ORIF. Banyak hal yang perlu dipertimbangkan sebelum menentukan tatalaksana yang tepat untuk masing-masing pasien, seperti dari segi usia dan komorbiditas yang dimiliki oleh pasien. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir terjadinya komplikasi pada

pasien. Komplikasi yang umum ditemukan bervariasi dari tingkat keparahannya, mulai dari nyeri akibat alat yang dipasang hingga nonunion yang mengalami infeksi dan perlu pembedahan ulang (Danilkowicz *et al.*, 2022). Pada suatu penelitian ditemukan bahwa hampir di semua kelompok usia, pasien yang menjalani penatalaksanaan fraktur secara operatif memiliki risiko komplikasi yang cukup tinggi. Khususnya pada kelompok usia 40-49 tahun, tingkat terjadinya komplikasi yaitu sekitar 42%. Selain itu, komorbiditas pada pasien juga berkaitan erat dengan tingkat terjadinya komplikasi pasca bedah dibandingkan dengan faktor usia. Komorbiditas yang dapat dimiliki pasien berupa osteoporosis, diabetes, hipertensi, obesitas, dan depresi (Mosenthal *et al.*, 2019).

2.2.2 Indikasi

Metode ini dilakukan ketika metode konservatif gagal dilakukan atau berdasarkan indikasi spesifik yang ada. Indikasi dilakukannya tindakan ORIF terdiri dari indikasi absolut dan indikasi relatif (Ebnezar, 2010).

Indikasi absolut:

- *Closed reduction* yang gagal
- Fraktur intra-artikular yang tergeser
- Fraktur avulsi besar
- *Nonunion*
- Trauma epifisis tipe III dan IV

Indikasi relatif:

- Fraktur multiple
- *Delayed union*

- Fraktur patologis
- Menghindari tirah baring dalam waktu yang lama

2.2.3 Kontraindikasi

Kontraindikasi untuk tindakan pembedahan ORIF (Ebnezar, 2010), adalah sebagai berikut.

- Infeksi
- Fragmen yang terlalu kecil
- Tulang yang terlalu lemah dan porotik
- Terdapat kerusakan jaringan lunak
- Fraktur impaksi atau *undisplaced*
- Kondisi umum atau kondisi medis yang kurang baik

2.2.4 Jenis Alat

Tindakan ORIF dapat dilakukan menggunakan alat-alat khusus yang terbuat dari bahan dasar logam (*Internal Fixation for Fractures*, 2019), yaitu berupa:

- Pelat

Pelat bekerja seperti *internal splints* yang bisa menahan fragmen tulang yang mengalami fraktur. Alat ini dilekatkan pada tulang menggunakan sekrup. Alat ini dapat dipertahankan setelah penyembuhan tulang selesai atau pada kasus-kasus tertentu dapat dilepaskan.

- Sekrup

Sekrup adalah alat yang sering digunakan pada *internal fixation.* Walaupun sekrup merupakan alat yang sederhana, terdapat beberapa desain sekrup berdasarkan tipe fraktur dan bagaimana alat ini akan digunakan. Alat ini juga memiliki beberapa ukuran tergantung dari ukuran tulang yang akan difiksasi.

Alat ini dapat digunakan sendiri ataupun bersama alat lain seperti pelat atau batang.

- Batang

Pada beberapa fraktur di tulang panjang, metode terbaik untuk mempertahankan fragmen tulangnya adalah dengan memasukkan batang pada bagian tengah yang berongga. Kemudian sekrup digunakan pada kedua ujung batang agar fragmen fraktur tidak berubah posisi dan juga mempertahankan batang hingga fraktur sudah mengalami penyembuhan. Metode ini paling banyak digunakan untuk mengatasi fraktur pada femur dan tibia.

- Kawat/Pin

Alat ini banyak digunakan untuk memfiksasi fragmen tulang yang terlalu kecil untuk difiksasi dengan sekrup. Pada beberapa kasus alat ini digunakan dengan alat lain, namun alat ini juga dapat digunakan sendiri untuk menangani fraktur pada tulang kecil seperti tulang-tulang kecil yang ada di regio manus dan pedis.

2.3 Analgetik

2.3.1 Definisi analgetik

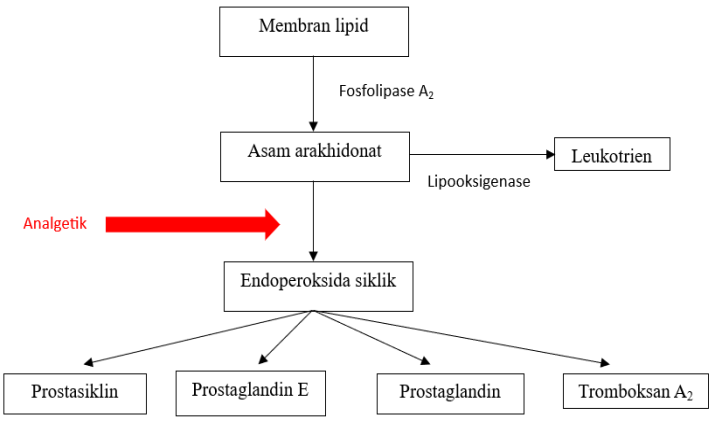
Analgetik atau obat penghalang nyeri adalah zat atau bahan yang dapat mengurangi atau menghalau nyeri tanpa menghilangkan kesadaran. Setelah obat ini mengatasi rasa nyeri, pada akhirnya akan memberikan rasa nyaman pada penderita. Kelompok analgetik ini terbagi lagi dalam beberapa golongan obat (Tjay and Rahardja, 2015).

2.3.2 Klasifikasi analgetik

Berdasarkan dasar kerja farmakologinya, analgetik terbagi dalam dua kelompok besar, yaitu analgetik non-opioid dan analgetik opioid (Tjay and Rahardja, 2015).

1. Analgetik non-opioid

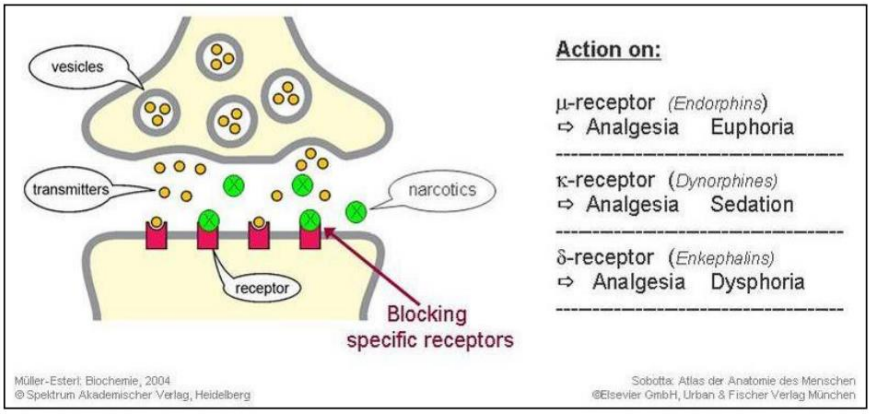
Analgetik non-opioid adalah obat-obatan yang dapat mengatasi rasa nyeri dan bekerja di perifer, sehingga kesadaran tidak terpengaruh dan juga tidak menimbulkan ketergantungan. Obat ini dapat digunakan pada kasus nyeri ringan hingga nyeri sedang. Kebanyakan obat ini juga bekerja sebagai antiradang dan antipiretik. Cara kerjanya adalah dengan menghambat enzim siklooksigenase (COX) sehingga pembentukan asam arakhidonat menjadi prostaglandin terhambat. Kelompok besar yang bekerja sebagai analgetik, antiinflamasi, dan antipiretik digolongkan sebagai obat NSAID (*nonsteroidal anti-inflammatory drugs).* Contoh obat dalam golongan NSAID ini seperti, ibuprofen, diklofenak, asam mefenamat, indometasin, dan sebagainya (Tjay and Rahardja, 2015).



Gambar 2. 4 Mekanisme Analgetik Non-opioid.

2. Analgetik opioid

Opioid adalah golongan obat antinyeri yang berikatan secara spesifik dengan reseptor opioid di tubuh manusia. Efek analgesik kuat dapat diperoleh jika terjadi aktivasi reseptor opioid. Oleh karena itu, obat ini diberikan untuk mengatasi nyeri sedang sampai nyeri berat. Obat ini bekerja dengan cara menduduki reseptor-reseptor nyeri di SSP, sehingga perasaan nyeri dapat diblokir. Selain itu, obat ini juga dapat mempengaruhi kesadaran dan menimbulkan ketergantungan jika dikonsumsi dalam jangka panjang (Tjay and Rahardja, 2015). Aktivasi reseptor opioid bekerja terutama pada reseptor mu (μ), oleh karena itu kadang disebut dengan agonis mu (Queremel Milani and Davis, 2023).



Gambar 2. 5 Mekanisme analgetik opioid (Müller-Esterl, 2004).

2.3.3 Tatalaksana farmakologi nyeri pasca bedah

Penatalaksanaan nyeri pasca bedah dilaksanakan dengan metode multimodal analgesia yaitu memberikan obat-obatan atau tindakan pemberian analgesik yang bekerja pada proses perjalanan nyeri yang berbeda, sesuai dengan jenis dan intensitas nyeri yang ditemukan (Kementrian Kesehatan RI,

2015). Berikut adalah beberapa contoh analgetik yang dapat digunakan dalam penanganan nyeri pasca bedah.

2.3.3.1 Parasetamol

a. Definisi

Parasetamol (asetaminofen) adalah analgetik non-opioid dan juga bekerja sebagai antipiretik. Cara kerja obat ini adalah dengan menghambat pembentukan prostaglandin di sistem saraf pusat, sehingga memiliki efek analgetik dan antipiretik. Namun dalam beberapa penelitian, obat ini kurang memiliki efek antiinflamasi. Obat ini dapat digunakan dalam bentuk sediaan tunggal pada kasus nyeri ringan sampai nyeri sedang seperti nyeri kepala, myalgia, dan beberapa keadaan lain. Selain itu, obat ini dapat dikombinasikan dengan analgetik opioid untuk nyeri berat seperti pada nyeri pascabedah (Gerriets, Anderson and Nappe, 2023).

b. Farmakokinetik

Parasetamol memiliki biovailabilitas oral yang tinggi (88%), dapat diabsorpsi dengan baik dan mencapai konsentrasi puncak di darah dalam waktu 90 menit setelah diberikan. Obat ini memiliki waktu paruh 1.5-2.5 jam pada dosis yang direkomendasikan. Efek analgetik yang didapatkan merupakan akibat penetrasi obat ini ke otak. Parasetamol dimetabolisme di hepar dengan dikonjugasikan dengan asam glukoronat dan asam sulfurik. Metabolit hepatotoksik dihasilkan dalam jumlah yang kecil oleh sitokrom P450. Dalam konsentrasi yang normal, metabolit ini di detoksifikasi oleh konjugasi dengan glutation. Metabolit kemudian diekskresikan oleh ginjal melalui urin 24 jam setelah pemberian (Mazaleuskaya, Sangkuhl, *et al.*, 2015).

2.3.3.2 Ibuprofen

a. Definisi

Ibuprofen adalah obat dari kelompok proprionat yang merupakan NSAID pertama yang paling banyak digunakan, karena memiliki efek samping yang relatif ringan dan merupakan obat dengan status OTC (*Over-The-Counter)* di kebanyakan negara (Tjay and Rahardja, 2015). Obat ini memiliki efek analgetik, antiradang, dan antipiretik yang cukup baik. Obat ini dapat digunakan untuk menangani nyeri ringan dan inflamasi seperti nyeri kepala, demam, dan dismenore. Selain itu, obat ini juga cukup sering digunakan dalam metode multimodal analgesia pada nyeri pascabedah. Mekanisme utama obat ini adalah dengan menghambat enzim siklooksigenase secara reversibel, yaitu COX-1 dan COX-2. Enzim-enzim ini membantu pembentukan prostaglandin dari asam arakhidonat. Sehingga, penghambatan enzim ini dapat mengurangi pembentukan prostaglandin yang merupakan senyawa proinflamasi (Mazaleuskaya, Theken, *et al.*, 2015).

b. Farmakokinetik

Biasanya ibuprofen diberikan secara oral dan diabsorpsi dengan cepat secara keseluruhan. Ibuprofen mencapai konsentrasi puncak dalam waktu 1-2 jam. Ibuprofen terikat dengan protein plasma secara ekstensif (>98%). Obat ini mampu melakukan penetrasi ke sistem saraf pusat dan terakumulasi di perifer dimana efek analgetik dan antiradangnya diperlukan. Obat ini memiliki waktu paruh di plasma yang relatif singkat, yaitu 1-3 jam. Hampir keseluruhan obat ini dimetabolisme, dimana hampir tidak ada ditemukan dalam bentuk yang tidak berubah di urin. Rute utama eliminasinya adalah melalui metabolisme

oksidatif oleh enzim sitokrom P450 (CYP). Obat ini diekskresikan melalui urin dalam bentuk metabolit berupa carboxy-ibuprofen dan 2-hydroxy-ibuprofen, serta ditemukan juga kadar yang rendah dalam bentuk metabolit hasil hidroksilase (Mazaleuskaya, Theken, *et al.*, 2015).

2.3.3.3 Asam mefenamat

a. Definisi

Asam mefenamat adalah salah satu obat golongan NSAID yang merupakan inibitor non-selektif COX-1 dan COX-2. Obat ini adalah derivat antranilat dengan khasiat analgetik, antipiretik, dan antiradang yang cukup baik. Obat ini berguna untuk nyeri ringan hingga sedang, seperti dismenorea, nyeri kepala, nyeri pascabedah, dan sebagainya. Namun, memiliki efek samping terhadap gastrointestinal. Asam mefenamat biasanya diberikan secara oral, sehingga obat ini biasanya diberikan setelah makan untuk mengurangi kemungkinan efek sampingnya. Penggunaan obat ini direkomendasikan dalam jangka waktu yang singkat, yaitu tidak lebih dari 1 minggu (Valentovic, 2007).

b. Farmakokinetik

Asam mefenamat diabsorpsi setelah diberikan secara oral dan mencapai konsentrasi puncak di plasma setelah 2-4 jam. Obat ini memiliki waktu paruh di plasma sekitar 2 jam. Obat ini dimetabolisme menjadi metabolit 3-hydroxymethyl dan 3-carboxylate dan bisa terkonjugasi dengan glukoronida. Setelah itu akan diekskresikan sebanyak 20% di feses dan sisanya melalui urin (Valentovic, 2007).

2.3.3.4 Tramadol

a. Definisi

Tramadol adalah analgetik opioid yang bekerja secara sentral. Obat ini biasanya digunakan untuk menangangi nyeri sedang hingga nyeri berat yang masih moderat, seperti nyeri pascabedah, nyeri muskuloskeletal, dan sebagainya. Obat ini bersifat opioid agonis. Tramadol memberikan efek analgetiknya melalui dua mekanisme komplementer, yaitu aktivitas opioid melalui pengaktifan reseptor μ-opioid oleh senyawa induk (*parent drug*) dan O-desmethyltramadol (metabolit M1) serta inhibisi reuptake serotonin dan norepinefrin oleh senyawa induk untuk menghambat transmisi di medulla spinalis (Gong *et al.*, 2014).

b. Farmakokinetik

Tramadol dapat diberikan melalui beberapa cara, seperti subkutan, intramuskular, intravena, sublingual, dan oral. Setelah pemberian oral, hampir keseluruhan obat ini akan diabsorpsi secara cepat. Obat ini mencapai konsentrasi puncaknya di plasma setelah 2 jam dan memiliki bioavailibilitas sekitar 70% . Obat ini memiliki waktu paruh sekitar 6 jam. Metabolisme obat ini kebanyakan terjadi di hepar. Setelah terjadi metabolisme, semua metabolit akan terkonjugasi dengan asam glukoronat dan sulfat sebelum diekskresikan dengan urin. Sebanyak 30% obat ini diekskresikan dalam bentuk yang tidak diubah dan 60% diekskresikan dalam bentuk metabolit (Vazzana *et al.*, 2015).

2.3.3.5 Diklofenak

a. Definisi

Natrium diklofenak adalah salah satu obat golongan NSAID yang umumnya digunakan untuk mengatasi penyakit reumatik, nyeri ringan hingga sedang, serta sebagai analgetik untuk nyeri pasca bedah. Obat ini tersedia dalam beberapa rute pemberian, seperti oral, rektal, dan intramuskular. Diklofenak dapat menekan inflamasi akut dan kronik, nyeri, dan hipertermia. Obat ini memiliki efek samping gastrointestinal yang rendah. Efek antiinflamasi diklofenak berhubungan dengan penghambatan sintesis prostaglandin (Kasperek *et al.*, 2015).

b. Farmakokinetik

Diklofenak hampir diabsorpsi secara keseluruhan setelah pemberian secara oral. Obat ini melewati metabolisme lintas pertama sehingga terdapat sekitar 50% obat dalam bentuk yang tidak diubah di dalam sirkulasi. Terdapat sekitar 99% komponen obat ini yang terikat pada protein plasma, khususnya pada albumin.obat ini memiliki waktu paruh sekitar 1-2 jam. Metabolisme obat ini dimediasi ole glukoronidasi dan biotransformasi oksidatif. Lalu obat ini akan diekskresikan dalam bentuk konjugat glukoronida dan sulfat melalui urin sebanyak 60% dan dalam empedu sekitar 35% (Kasperek *et al.*, 2015).

2.3.3.6 Ketorolak

a. Definisi

Ketorolak adalah suatu NSAID derivat asam asetat yang memiliki efek analgetik kuat tetapi memiliki efek antiradang sedang. Obat ini masuk ke dalam golongan NSAID dan dapat diberikan secara IM atau IV. Obat ini baik untuk

mengatasi nyeri pascabedah, baik sebagai terapi tunggal atau dikombinasikan dengan opioid. Obat ini juga dapat diberikan pada kasus nyeri berat yang memiliki kontraindikasi untuk diberikan opioid. Ketorolak bekerja dengan cara menghambat isoenzim siklooksigenase, yaitu COX-1 dan COX-2 dengan memblokade asam arakhidonat yang kemudian menghasilkan efek antiinflamasi, analgesia, dan antipireksia (Hersh and Dionne, 2017).

b. Farmakokinetik

Ketorolak adalah obat yang dapat diabsorpsi dengan baik. Seperti obat golongan NSAID lainnya, ketorolak sangat terikat dengan protein plasma yaitu sekitar 99%. Diperlukan konsentrasi dalam plasma sekitar 0.3 µg/mL untuk memberikan efek analgesia yang efektif, efek samping sering terjadi ketika konsentrasi dalam plasma melebihi 0.5 µg/mL. Obat ini memiliki waktu paruh sekitar 2.5 jam dan dimetabolisme menjadi metabolit yang teroksidasi dan terkonjugasi. Studi klinis menunjukkan bahwa ketorolak tidak menimbulkan efek samping yang sama pada penggunaan opioid. Pada dosis yang sama dengan opioid, obat ini tidak menekan fungsi respirasi ataupun kardiovaskular. Efek samping yang paling sering timbul dari penggunaan obat ini adalah dispepsia, nyeri gastrointestinal, dan mual. Pada saat sebelum pembedahan, pemberian obat ini merupakan kontraindikasi karena dapat meningkatkan perdarahan intra-operatif (Hersh and Dionne, 2017).

2.3.3.7 Morfin

a. Definisi

Morfin adalah salah satu obat golongan opioid. Penggunaan morfin yang direkomendasikan oleh FDA adalah pada nyeri sedang hingga berat yang terjadi

akut maupun kronik, seperti nyeri kanker, pasca bedah, atau trauma. Seperti obat lainnya pada golongan opioid, obat ini memiliki afinitas terhadap reseptor delta, kappa, dan mu-opioid. Obat ini memberikan efek analgetik melalui mekanisme ikatannya terhadap reseptor mu-opioid pada sistem saraf pusat dan sistem saraf perifer. Obat ini mengaktivasi jalur inhibitorik descendens di sistem saraf pusat serta menghambat neuron afferent nosiseptif di sistem saraf perifer sehingga terjadi reduksi transmisi nosiseptif. (Murphy, Bechmann and Barrett, 2023).

b. Farmakokinetik

Morfin dapat terdistribusi segera setelah pemberian secara intravena. Waktu paruh distribusi obat ini adalah sekitar 0.9-2.5 menit dan waktu paruh eliminasinya adalah 1.4-3.4 jam. Pada pemberian secara oral morfin akan mengalami efek metabolisme lintas pertama sehingga bioavailibilitas oralnya cukup rendah, yaitu sekitar 25%. Konsentrasi puncak plasmanya tercapai dalam 30-90 menit setelah pemberian oral dan dalam 15-20 menit setelah pemberian intramuskular. Tempat metabolisme utama morfin adalah di hepar dan metabolitnya akan diekskresikan melalui urin. Kurang dari 10% akan diekskresikan melalui urin dalam bentuk yang tidak diubah (Oosten *et al.*, 2017).