

**SKRIPSI**

SEPTEMBER 2020

**POLA DISTRIBUSI PASIEN FRAKTUR PADA EKSTREMITAS INFERIOR  
DI RUMAH SAKIT UMUM PUSAT (RSUP) DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO  
MAKASSAR TAHUN 2018**



**Oleh:**

ANDREZA  
C011171501

**Pembimbing :**

dr. M. Ruksal Saleh, Ph.D, Sp.OT (K)

**DISUSUN SEBAGAI SALAH SATU SYARAT UNTUK  
MENYELESAIKAN STUDI PADA PROGRAM STUDI  
PENDIDIKAN DOKTER FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**2020**

**POLA DISTRIBUSI PASIEN FRAKTUR PADA EKSTREMITAS INFERIOR  
DI RUMAH SAKIT UMUM PUSAT (RSUP) DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO  
MAKASSAR TAHUN 2018**

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

Andreza  
C011171501

**Pembimbing :**

dr. M. Ruksal Saleh, Ph.D, Sp.OT (K)

**UNIVERSITAS HASANUDDIN  
FAKULTAS KEDOKTERAN MAKASSAR  
2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui untuk dibacakan pada seminar akhir di Departemen Orthopaedi dan Traumatologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dengan judul :

**“POLA DISTRIBUSI PASIEN FRAKTUR PADA EKSTREMITAS  
SUPERIOR DI RUMAH SAKIT UMUM PUSAT (RSUP) DR. WAHIDIN  
SUDIROHUSODO MAKASSAR TAHUN 2018”**



**Hari, Tanggal** : 03 September 2020  
**Waktu** : 09.00 – 09.45 WITA  
**Tempat** : Ruang Baca Lontara 2 Orthopaedi dan Traumatologi  
RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo

**Makassar, 03 September 2020**



**(dr. Muh. Ruksal Saleh, Ph.D, Sp.OT (K))**

**NIP. 19640414 14990101 002**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Andreza

NIM : C011171501

Fakultas/Program Studi : Kedokteran/Pendidikan Dokter

Judul Skripsi : Pola Distribusi Pasien Fraktur Pada Ekstremitas Inferior di Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Tahun 2018

Telah berhasil dipertahankan di hadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : dr. M. Ruksal Saleh, Ph.D, Sp.OT(K)

Penguji 1 : dr. Jainal Arifin, M.Kes, Sp.OT(K)Spine

Penguji 2 : dr. Muh. Phetrus Johan, Ph.D., M.Kes, Sp.OT(K)

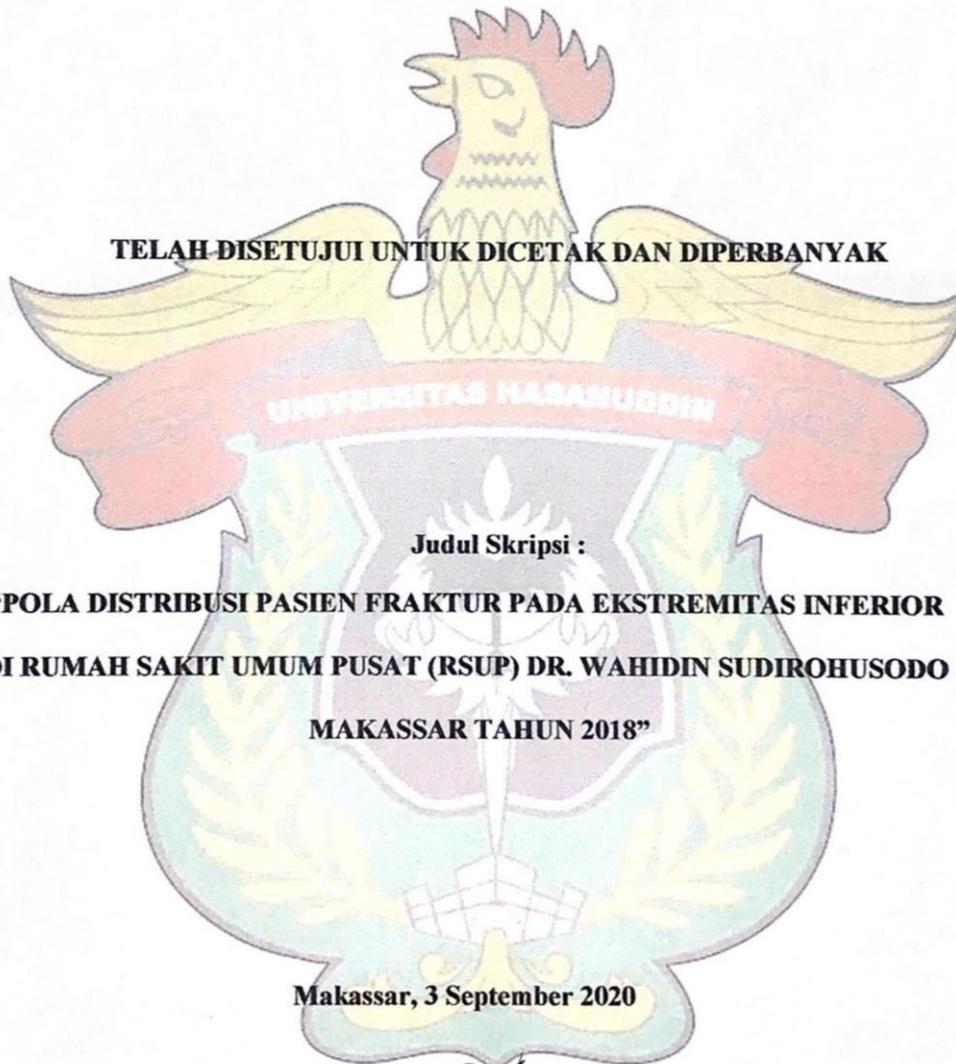
Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 3 September 2020

**DEPARTEMEN ORTHOPAEDI DAN TRAUMATOLOGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**2020**

**TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK**



**Judul Skripsi :**

**“POLA DISTRIBUSI PASIEN FRAKTUR PADA EKSTREMITAS INFERIOR  
DI RUMAH SAKIT UMUM PUSAT (RSUP) DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO  
MAKASSAR TAHUN 2018”**

**Makassar, 3 September 2020**

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'M. Ruksal Saleh', is written over the printed name below.

**(dr. M. Ruksal Saleh, Ph.D, Sp.OT (K))**

**NIP. 19640414 199010 1 002**

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Andreza  
NIM : C011171501  
Tempat & tanggal lahir : Tompira, 16 April 1999  
Alamat Tempat Tinggal : Rusunawa II Unhas Blok D No. 425  
Alamat email : andreza Fauziahifary@gmail.com  
Nomor HP : 085299015320

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan judul: "Pola Distribusi Pasien Fraktur Pada Ekstremitas Inferior di Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Tahun 2018" adalah hasil karya saya. Apabila ada kutipan atau pemakaian dari hasil karya orang lain baik 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 lainnya. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Makassar, 3 September 2020

Yang Menyatakan,



Andreza  
C011171501

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu wa ta'ala karena atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang : “Pola Distribusi Pasien Fraktur Pada Ekstremitas Inferior di Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Tahun 2018”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Kedokteran.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa adanya doa, bantuan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih banyak kepada:

1. Allah Subhanahu wa ta'ala, atas rahmat dan ridho-Nya lah skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wasallam, sebaik-baik panutan yang selalu mendoakan kebaikan atas umatnya.
3. Kedua Orangtua, Adrian, S.Pi dan Anisa, Amd.Keb dan juga Adik, Andrasya Al Adzacky dan Andriqsha Al Fahrezi yang tak pernah henti mendoakan dan memotivasi penulis untuk menjadi manusia yang bermanfaat bagi sesama serta sukses dunia dan akhirat.
4. Rektor Universitas Hasanuddin, Prof. Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu, MA yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk belajar, meningkatkan ilmu pengetahuan, dan keahlian.
5. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Prof. dr. Budu, Ph.D., Sp.M(K), MMedEd yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan keahlian.
6. dr. M. Ruksal Saleh, Ph.D, Sp.OT(K) selaku pembimbing skripsi atas kesediaan, keikhlasan, dan kesabaran meluangkan waktunya memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis mulai dari penyusunan proposal sampai pada penyusunan skripsi ini
7. dr. Jainal Arifin, M.Kes, Sp.OT(K)Spine selaku penguji I dan dr. Muh. Phetrus Johan, Ph.D., M.Kes, Sp.OT(K) selaku penguji II, kesediaan, saran, dan masukan yang diberikan kepada penulis pada saat seminar proposal hingga seminar akhir yang sangat membantu dalam penyusunan skripsi ini.
8. Kepala Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar dan staff atas kesediaan membantu dan mempermudah penulis dalam mengumpulkan

sampel atau data dalam skripsi ini.

9. RAD, Dyan Maharani, Ruhki Kristalina, Nur Atikah Ansar, Nurwardah Fatimah, Astrid Rachmat, Muthia Ditasya Ali Seppo, Moh. Arif Mustapa, dan Andi Zaenal Abidin yang setia menemani menghabiskan masa pre-klinik tak pernah berhenti untuk saling mendoakan, menyemangati, dan mengingatkan untuk bahagia dalam menjalani kehidupan, termasuk dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Irmayanti dan Febryanti Mulyadi yang selalu mendukung dan memotivasi penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
11. Himpunan Mahasiswa Islam (HMI), Medical Muslim Family (M2F), Asian Medical Student Association (AMSA) Unhas, Ikatan Senat Mahasiswa Kedokteran Indonesia Kbinet Nyata, Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Keluarga Mahasiswa Fakultas Kedokteran UNHAS, Medical Youth Research Club (MYRC), Asisten Dosen Departemen Anatomi (Achilles) FK Unhas, Persatuan Bulu Tangkis (PB) Medik FK Unhas yang sudah bukan lagi hanya sekedar organisasi bagi penulis, tetapi sudah menjadi keluarga ataupun rumah untuk bercengkrama hingga sebagai pembentuk pribadi penulis.
12. Teman-teman VITREOUS, Angkatan 2017 Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin yang banyak berkontribusi dalam penyelesaian skripsi ini serta mendukung dan memotivasi penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
13. Teman-teman “Pohon Beringin Squad” yang selalu mendukung dan memotivasi penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
14. Terakhir semua pihak yang membantu dalam penyelesaian skripsi ini namun tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Akhirnya, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bisa berkontribusi dalam perbaikan upaya kesehatan dan bermanfaat bagi semua pihak.

Makassar, 3 September 2020



Andreza

Andreza (C011171501)

dr. M. Ruksal Saleh, Ph.D, Sp.OT(K)

**POLA DISTRIBUSI PASIEN FRAKTUR PADA EKSTREMITAS INFERIOR DI RUMAH SAKIT UMUM PUSAT (RSUP) DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR TAHUN 2018**

**ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Secara global setiap tahun lebih dari 1,2 juta orang meninggal dunia dan 50 juta orang luka berat akibat kecelakaan lalu lintas. Dari data, kecelakaan lalu lintas adalah penyebab utama kematian di kalangan yang berusia 55-75 tahun (WHO, 2015). Menurut data kepolisian, di Indonesia, rata-rata 3 orang meninggal setiap 3 jam akibat kecelakaan yang komplikasi fraktur (kemenkes RI, 2017). Prevalensi cedera secara nasional adalah 8,2%, angka tertinggi ditemukan di Sulawesi Selatan (12,8%) dengan kecelakaan sepeda motor (43,6%) dan kecelakaan transportasi darat lain (6,8%) (Risksdas,2013). Angka kejadian kecelakaan lalu lintas di Sulawesi Selatan mulai Januari – Desember 2016 tercatat pada Badan Pusat Statistik sebanyak 4.834 jumlah kecelakaan, 1.163 orang meninggal dunia, 811 orang menderita luka berat dan 5.446 orang mengalami luka ringan serta Rp 13.399.270 kerugian materi (BPS,2016). *Fraktur* merupakan istilah dari hilangnya kontinuitas tulang, tulang rawan, baik yang bersifat total maupun parsial. Secara ringkas dan umum, *fraktur* adalah patah tulang yang disebabkan oleh trauma atau non trauma.

**Metode:** Metode ini menggunakan metode deskriptif yang dilaksanakan di Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) DR. Wahidin Sudirohusodo dengan tujuan mengetahui distribusi insiden fraktur pada ekstremitas inferior dimana sampel ditentukan dengan teknik *total sampling* dan pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan rekam medik.

**Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa 82 kasus fraktur pada ekstremitas inferior, menurut variabel usia, jenis kelamin, lokasi fraktur, lokasi pada tulang, jenis fraktur, dan penyebab fraktur. Hasil terbanyak yang didapatkan adalah: distribusi pada usia pada kategori manula >65 tahun (24.4%) karena penurunan densitas massa tulang, jenis kelamin laki-laki (58.5%), lokasi fraktur Os. femur (67.1%), lokasi pada tulang 1/3 proximal (51.2%), jenis fraktur tertutup (70.7%), dan penyebab fraktur trauma (95.1%).

**Kata kunci:** Distribusi, Fraktur, Ekstremitas inferior

Andreza (C011171501)

dr. M. Ruksal Saleh, Ph.D, Sp.OT(K)

**FRACTURE PATIENTS DISTRIBUTION PATTERNS IN INFERIOR EXTREMITY AT THE CENTRAL HOSPITAL DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO 2018**

**ABSTRACT**

**Background:** Globally, more than 1.2 million people die and 50 million people are seriously injured due to traffic accidents every year. From the data, traffic accidents are the main cause of death among those aged 55-75 years (WHO, 2015). According to police data, in Indonesia, on average 3 people die every 3 hours due to accidental complications of fractures (Ministry of Health, Republic of Indonesia, 2017). The prevalence of injury was 8.2%, the highest figure was found in South Sulawesi (12.8%) with motorcycle accidents (43.6%) and other land transportation accidents (6.8%) (Risksdas, 2013). The number of traffic accidents in South Sulawesi from January to December 2016 was recorded at the Central Bureau of Statistics as many as 4,834 accidents, 1,163 people died, 811 people suffered serious injuries and 5,446 people suffered minor injuries and Rp. 13,399,270 material losses (BPS, 2016). Fracture is the term for the loss of continuity of bone and cartilage, both total and partial. In summary and in general, a fracture is caused by trauma or non-trauma.

**Methods:** This method uses a descriptive method which is carried out at the Central General Hospital (RSUP) DR. Wahidin Sudirohusodo with the aim of knowing the distribution of fracture incidence in the inferior limb where the sample was determined by total sampling technique and data collection was carried out using medical records.

**Results:** The results showed that 82 cases of inferior limb fracture, according to variables of age, sex, fracture location, location on the bone, type of fracture, and cause of the fracture. Most results obtained were: distribution of age in the category of elderly > 65 years (24.4%) due to decreased bone mass density, male gender (58.5%), fracture location of Os. Femur (67.1%), located in the proximal 1/3 bone (51.2%), closed fracture type (70.7%), and cause of traumatic fracture (95.1%).

**Keywords:** Distribution, Fracture, Inferior Extremity

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG.....	i
HALAMAN PENGANTAR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.3.1 Tujuan Umum .....	4
1.3.2 Tujuan Khusus .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti.....	4
1.4.2 Manfaat Bagi Institusi .....	5
1.4.3 Manfaat Bagi Rumah Sakit.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sistem Rangka Manusia .....	6
2.2 Anatomi Ektremitas Inferior .....	6

2.3 Tulang .....	8
2.4 Proses Pembentukan Tulang .....	10
2.5 Usia .....	11
2.6 Fraktur .....	11
2.6.1 Definisi Fraktur .....	11
2.6.2 Epidemiologi .....	12
2.6.3 Determinan Faktor .....	12
2.6.4 Etiologi Fraktur .....	15
2.6.5 Patofisiologi .....	17
2.6.6 Klasifikasi Fraktur .....	18
2.6.6.1 Klasifikasi Penyebab .....	18
2.6.6.2 Klasifikasi Klinis .....	19
2.6.7 Manifestasi Klinis .....	23
2.6.8 Penatalaksanaan .....	24
2.6.9 Proses Penyembuhan Fraktur .....	26
2.6.10 Pencegahan .....	27
 <b>BAB III KERANGKA KONSEPTUAL DAN DEFINISI OPERASIONAL</b>	
3.1 Kerangka Konsep Penelitian.....	29
3.2 Definisi Operasional & Kriteria Objektif .....	29
3.2.1 Usia .....	29
3.2.2 Jenis Kelamin .....	30
3.2.3 Jenis Fraktur .....	30
3.2.4 Lokasi Fraktur .....	31
3.2.5 Lokasi Pada Tulang .....	31
3.2.6 Penyebab Fraktur .....	31

**BAB IV METODE PENELITIAN**

4.1 Jenis Penelitian.....	33
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	33
4.3 Variabel Penelitian.....	33
4.3.1 Variabel Dependen.....	33
4.3.2 Variabel Independen.....	33
4.4 Populasi dan Sampel.....	33
4.4.1 Populasi.....	33
4.4.2 Sampel.....	33
4.4.2.1 Kriteria Inklusi.....	34
4.4.2.2 Kriteria Eksklusi.....	34
4.4.2.3 Teknik Pengambilan Sampel.....	34
4.5 Manajemen Data dan Penelitian.....	34
4.5.1 Jenis Data.....	34
4.5.2 Instrumen Penelitian.....	34
4.5.3 Teknik Pengumpulan Data.....	35
4.5.4 Teknik Pengolahan Data.....	35
4.5.5 Penyajian Data.....	35
4.6 Alur Penelitian.....	36
4.6.1 Tahap Persiapan.....	36
4.6.2 Tahap Pelaksanaan.....	36
4.6.3 Tahap Pelaporan.....	36
4.7 Etika Penelitian.....	37
4.8 Jadwal Penelitian.....	37
4.9 Anggaran Penelitian.....	38
 BAB V HASIL PENELITIAN	
5.1 Hasil Penelitian.....	39

5.2 Analisis Penelitian.....	42
<b>BAB VI PEMBAHASAN</b>	
6.1 Usia .....	48
6.2 Jenis Kelasmin .....	49
6.3 Lokasi Fraktur.....	50
6.4 Lokasi Pada Tulang.....	51
6.5 Jenis Fraktur.....	52
6.6 Penyebab Fraktur .....	53
6.7 Jenis Fraktur, Lokasi Terjadinya Fraktur, dan Penyebab Terjadinya Fraktur Terhadap Jenis Kelamin.....	53
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
7.1 Kesimpulan .....	56
7.2 Saran .....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>57</b>

## DAFTAR GAMBAR

3.1 Kerangka Konsep Penelitian.....	29
4.1 Alur Penelitian.....	37

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.8 Jadwal Penelitian .....	37
Tabel 4.9 Anggaran Penelitian.....	38
Tabel 5.1 Data Hasil Rekam Medis Pasien Fraktur Ekstremitas Inferion di RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo .....	39
Tabel 5.2 Distribusi Usia Pasien Fraktur Ekstreitas Inferior di RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo .....	42
Tabel 5.3 Distribusi Jenis Kelamin Pasien Fraktur Ekstreitas Inferior di RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo .....	43
Tabel 5.4 Distribusi Lokasi Fraktur Pasien Fraktur Ekstreitas Inferior di RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo .....	43
Tabel 5.5 Distribusi Lokasi pada Tulang Pasien Fraktur Ekstreitas Inferior di RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo .....	44
Tabel 5.6 Distribusi Jenis Fraktur Pasien Fraktur Ekstreitas Inferior di RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo .....	44
Tabel 5.7 Distribusi Penyebab Fraktur Pasien Fraktur Ekstreitas Inferior di RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo .....	44
Tabel 5.8 Distribusi Usia, Lokasi Fraktur, Jenis Fraktur, Penyebab Fraktur Terhadap Jenis Kelamin Pasien Fraktur Ekstreitas Inferior di RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo .....	45

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1	Biodata Diri Penulis .....	60
Lampiran 2	Pengantar Untuk Mendapatkan Rekomendasi Etik .....	61
Lampiran 3	Permohonan Izin Penelitian .....	62
Lampiran 4	Rekomendasi Persetujuan Etik.....	63
Lampiran 5	Izin Penelitian.....	64
Lampiran 6	Hasil Analisis Data.....	65

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Saat ini masalah kesehatan yang dihadapi semakin kompleks dimana penyakit tidak menular semakin meningkat sedangkan penyakit menular tetap menjadi perhatian serius. Hal ini berpengaruh terhadap ruang lingkup epidemiologi, dimana terjadi perubahan pada pola dari penyakit menular ke penyakit tidak menular yang disebut dengan transisi epidemiologi seiring dengan perkembangan kehidupan masyarakat (Bustan, 2002). Menurut data dari WHO 2012, penyebab kematian penduduk di dunia 68% diakibatkan oleh penyakit tidak menular, 9% akibat kecelakaan dan 23% akibat penyakit menular dan penyakit lainnya (WHO,2014).

Menurut WHO 2015 bahwa setiap tahun lebih dari 1,2 juta orang meninggal dunia dan 50 juta orang luka berat akibat kecelakaan lalu lintas. Secara global, kecelakaan lalu lintas adalah penyebab utama kematian di kalangan anak muda yang berusia 15-29 tahun (WHO, 2015). Kecelakaan lalu lintas saat ini diperkirakan menjadi penyebab kematian urutan ke-10 pada tahun 2002 di seluruh dunia dan diprediksi meningkat menjadi urutan ke-8 pada tahun 2030 (WHO,2005). Kenaikan angka tersebut didorong oleh meningkatnya jumlah korban meninggal di jalan-jalan pada Negara yang berpenghasilan rendah dan menengah terutama di negara-negara berkembang di mana urbanisasi dan motorisasi menyertai pertumbuhan ekonomi yang cepat (WHO,2015).

Jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2010 adalah sebesar 237.641.326 jiwa. Jumlah penduduk ini terus meningkat dari tahun ke tahun berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik. Di Sulawesi Selatan khususnya kota Makassar memiliki jumlah penduduk sebesar 1.338.663 jiwa dengan jumlah penduduk laki-laki sebanyak 662.009 jiwa dan perempuan sebanyak 676.654 jiwa (BPS,2010).

Prevalensi cedera secara nasional adalah 8,2%, prevalensi tertinggi ditemukan di

Sulawesi Selatan (12,8%) dengan kecelakaan sepeda motor (43,6%) dan kecelakaan transportasi darat lain (6,8%) (Risksedas,2013).

Menurut data kepolisian, di Indonesia, rata-rata 3 orang meninggal setiap 3 jam akibat kecelakaan jalan (kemenkes RI, 2017). Jumlah korban yang mengalami kecelakaan lalu lintas di Indonesia pada tahun 2016 jumlah kecelakaan lalu lintas sebanyak 106.129 kasus, korban meninggal 26.185 orang, korban luka berat sebanyak 22.558 orang dan korban luka ringan 121.550 orang (BPS,2016).

Angka kejadian kecelakaan lalu lintas di Sulawesi Selatan mulai Januari – Desember 2016 tercatat pada Badan Pusat Statistik sebanyak 4.834 jumlah kecelakaan, 1.163 orang meninggal dunia, 811 orang menderita luka berat dan 5.446 orang mengalami luka ringan serta Rp 13.399.270 kerugian materi (BPS,2016).

Dampak kesehatan dan sosial dari kecelakaan lalu lintas jalan adalah cedera yang diderita bervariasi dalam hal jenis dan tingkat keparahannya. Data dari *Global Burden Disease* 2002 menunjukkan bahwa hamper seperempat dari mereka yang terluka cukup parah harus masuk ke fasilitas kesehatan terutama yang menderita cedera otak traumatitis, 10% menderita luka terbuka dan hampir 20% mengalami patah tulang atau fraktur anggota tubuh bagian bawah. Studi pada negara berkembang dan negara maju telah ditemukan bahwa kecelakaan kendaraan bermotor adalah penyebab utama cedera otak traumatis. Tinjauan studi di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah mengungkap bahwa kecelakaan yang terkait dengan lalu lintas jalan menyumbang antara 30% dan 86% pada negara-negara tersebut. Sebelas dari 15 penelitian data pada rumah sakit yang merawat pasien cedera lalu lintas berdasarkan lama rawat inap keseluruhan rata-rata lama rawat inap adalah 20 hari, mulai dari 3,8 hari di Yordania hingga 44,6 hari di Sharjah, Uni Emirat Arab. Pasien rawat inap terlama adalah pasien spinal injury atau cedera tulang belakang. Tinjauan lebih lanjut menemukan bahwa pasien cedera lalu lintas

jalan terdiri dari 13% sampai 31% dari semua pasien yang terkait dengan cedera di rumah sakit; pasien cedera lalu lintas jalan mewakili 48% dari hunian bangsal bedah; pasien cedera lalu lintas jalan adalah pengguna paling sering pada ruang operasi dan unit perawatan intensif atau ICU; peningkatan penggunaan layanan departemen Radiologi dan fisioterapi dan rehabilitasi di sebabkan oleh kecelakaan lalu lintas jalan (WHO,2004).

Kasus fraktur *femur* merupakan yang paling sering yaitu 39% diikuti fraktur humerus 15%, fraktur tibia dan fibula 11%, dimana penyebab terbesar fraktur *femur* adalah kecelakaan lalu lintas yang biasanya disebabkan oleh kecelakaan mobil, motor atau kendaraan rekreasi (62,7%) dan jatuh dari ketinggian (37,3%) dan mayoritas adalah laki-laki (63,8%) (Adnan RS,2012; Salminen, 2005).

Menurut Depkes RI 2011 dari sekian banyak kasus fraktur di Indonesia, fraktur pada *ekstremitas* bawah akibat kecelakaan memiliki prevalensi yang paling tinggi diantara fraktur lainnya yaitu sekitar 46,2%. Dari 45.987 orang dengan kasus fraktur *ekstremitas* bawah akibat kecelakaan, 19.629 orang mengalami fraktur pada tulang *femur*.

Angka kecelakaan lalu lintas dan insiden patah tulang di dunia cukup tinggi yang akan terus mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya jumlah kendaraan masyarakat setiap tahunnya. Indonesia pada umumnya serta Makassar pada khususnya merupakan salah satu konsumen kendaraan terbesar didunia. Hingga saat ini data epidemiologis mengenai patah tulang di Indonesia sangatlah minim. Data epidemiologis tersebut sangat penting untuk mengetahui seberapa besar gambaran patah tulang dan distribusinya di Indonesia dan Makassar pada khususnya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah “Bagaimana pola distribusi pasien fraktur pada *ekstremitas inferior* yang di rawat di RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo Tahun 2018”?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui Bagaimana pola distribusi pasien fraktur pada ekstremitas inferior yang di rawat di RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo Tahun 2018.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

- 1.Mengetahui jumlah insiden fraktur pada ekstremitas inferior di RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo tahun 2018.
- 2.Mengetahui distribusi insiden fraktur pada ekstremitas inferior berdasarkan usia pasien di RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo tahun 2018.
- 3.Mengetahui distribusi insiden fraktur pada ekstremitas inferior berdasarkan jenis kelamin pasien di RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo tahun 2018.
- 4.Mengetahui distribusi insiden fraktur ekstremitas inferior berdasarkan lokasi terjadinya fraktur pasien di RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo tahun 2018.
- 5.Mengetahui distribusi insiden fraktur ekstremitas inferior berdasarkan lokasi pada tulang terjadinya fraktur pasien di RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo tahun 2018.
- 6.Mengetahui distribusi insiden fraktur ekstremitas inferior berdasarkan jenis fraktur pasien di RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo tahun 2018.
- 7.Mengetahui distribusi insiden fraktur ekstremitas inferior berdasarkan penyebab terjadinya fraktur pasien di RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo tahun 2018.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Manfaat bagi Peneliti**

Menambah wawasan mengenai pola distribusi pasien patah tulang pada ekstremitas inferior. Selain menjadi syarat untuk menyelesaikan studi di Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, ilmu yang telah di dapatkan dapat kita

aplikasikan di kehidupan sehari-hari.

#### **1.4.2 Manfaat bagi Institusi**

1. Menjadikan sebagai data referensi untuk dikembangkan kedepannya dan menjalankan Tri Dharma pendidikan yaitu Penelitian dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan data dasar yang mendukung penelitian yang lain di masa akan datang.

#### **1.4.3 Manfaat bagi Rumah Sakit**

1. Dengan adanya penelitian ini dapat meningkatkan kualitas Standar Operational Procedure (SOP) serta memiliki gambaran distribusi insiden patah tulang pada ekstremitas inferior tahun 2018.
2. Sebagai bahan masukan untuk instansi yang berwenang untuk digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam mengambil kebijakan-kebijakan kesehatan dalam menanggulangi penyakit, khususnya pada penderita fraktur.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sistem Rangka Manusia**

Tulang kerangka manusia untuk dewasa terdiri atas 206 segmen tulang yang kebanyakan berpasangan satu sama lain, yaitu sisi kiri dan sisi kanan. Sementara tulang kerangka manusia untuk anak-anak terdiri atas lebih dari 206 segmen tulang karena beberapa tulang belum mengalami proses penyatuan, seperti *os. coxae*, dan *os sacrum* pada tulang vertebra (Derrickson 2011). Kerangka aksial (kerangka sumbu tubuh) terdiri atas 80 segmen tulang seperti *cranium*, *os hyoideum* dan *vertebrae cervicales*. Lalu pada tulang batang tubuh terdiri seperti *costae sternum vertebrae* dan *sacrum*. Sementara terdapat pula kerangka ekstremitas yang terbagi atas *ekstremitas* bawah dan *ekstremitas* atas dengan total 126 segmen tulang (Moore dan Agur 2002).

#### **2.2 Anatomi Ekstremitas inferior**

Anatomi Ekstremitas inferior sendiri terbagi atas *Os. Coxae*, *Os. Femur*, *Os. Fibula*, *Os. Tibia*, *Ossa Tarsal*, *Ossa Metatarsal* dan *Ossa Phalanges*.

##### **a. Os. Coxae**

*Coxae* merupakan bagian dari tulang panggul, tulang panggul sendiri terbagi atas tiga yaitu ilium, pubis dan ischium. Ilium terletak di bagian superior dan membentuk artikulasi dengan vertebra sakrum, ischium terletak di bagian *inferior-posterior*, dan pubis terletak di bagian *inferior-anterior-medial*. Bagian ujung ilium disebut sebagai puncak iliac (*iliac crest*). Pertemuan antara pubis dari pinggul kiri dan pinggul kanan disebut simfisis pubis. Terdapat suatu cekungan di bagian pertemuan ilium-ischium-pubis disebut acetabulum, fungsinya adalah untuk artikulasi dengan tulang *femur*.

##### **b. Os. Femur**

Pada bagian proksimal berartikulasi dengan pelvis dan dibagian distal berartikulasi dengan tibia melalui condyles. Di daerah proksimal ada prosesus yang

disebut trochanter mayor dan trochanter minor, yang dihubungkan oleh garis intertrochanterica. Di bagian distal anterior terdapat condylus lateral dan condylus medial untuk artikulasi dengan tibia, serta permukaan untuk tulang patella. Di bagian distal posterior terdapat fossa intercondylaris.

**c. *Os. Fibula***

*Fibula* merupakan tulang tungkai bawah yang letaknya lebih lateral dibanding dengan tibia. Di bagian proksimal, fibula ber artikulasi dengan tibia. Sedangkan di bagian distal, fibula membentuk malleolus lateral dan facies untuk artikulasi dengan tulang-tulang tarsal.

**d. *Os. Tibia***

*Tibia* merupakan tulang tungkai bawah yang letaknya lebih medial dibanding dengan fibula. Di bagian proksimal, tibia memiliki condylus medial dan lateral di mana keduanya merupakan facies untuk artikulasi dengan *condylus femur*. Terdapat juga facies untuk berartikulasi dengan kepala fibula di sisi lateral. Selain itu, tibia memiliki tuberositas untuk perlekatan ligamen. Di daerah distal tibia membentuk artikulasi dengan tulang-tulang tarsal dan malleolus medial.

**e. *Ossa Tarsalia***

*Ossa Tarsal* merupakan gabungan 7 tulang yang membentuk artikulasi dengan fibula dan di proksimal dan dengan metatarsal di distal. Terdapat 7 tulang tarsal, yaitu calcaneus (berperan sebagai tulang penyanggah berdiri), talus, cuboid, navicular, dan cuneiforme.

**f. *Ossa Metatarsal***

*Metatarsal* merupakan gabungan 5 tulang yang berartikulasi dengan tarsal di proksimal dan dengan tulang phalangs di distal. Khusus di tulang metatarsal 1 (ibu jari) terdapat 2 tulang sesamoid.

### ***g.Ossa Phalanges***

*Ossa Phalanges* merupakan tulang jari kaki, di ibu jari terdapat 2 tulang phalanges dan 3 tulang phalanges pada masing masing jari. Karena tidak memiliki sendi pelana, menyebabkan phalanges pada kaki tidak dapat se flexible phalanges pada tangan.(Snell, 2012)

## **2.3 Tulang**

Tulang merupakan jaringan ikat vaskular yang mengalami proses kalsifikasi. Sel sel nya terletak dalam tempat yang di kelilingi oleh periosteum, dibatasi endosteum atau lakuna. Terdapat saluran halus yaitu kanalikuli berfungsi sebagai pengantar nutrient dan zat – zat penting lainnya(Gartner, 2012).

Sebuah tulang terdiri atas beberapa jaringan berbeda yaitu jaringan *osseus*, tulang rawan (*cartilago*), jaringan penghubung, jaringan adiposa, dan jaringan saraf yang tersusun menjadi satu. Keseluruhan dari tulang beserta tulang rawan bersama ligamen dan tendon membentuk sistem rangka (Tortora dan Derrickson, 2011). Perbandingan antara tulang dan *cartilago* akan berubah setiap bertambahnya usia. Semakin bertambah usia, semakin berkurang tulang rawan(Moore dan Agur, 2012).

Struktur tulang dapat berubah apabila mendapat tekanan. Karena seperti jaringan ikat lain, tulang terdiri atas sel-sel, serabut-serabut, dan matriks. Tulang bersifat keras oleh karena matriks ekstraselularnya mengalami kalsifikasi, dan mempunyai derajat elastisitas tertentu akibat adanya serabut-serabut organik (Snell, 2012).

Tulang sendiri terbagi atas dua bentuk yaitu tulang kompakta dan tulang spongiosa. Tulang kompakta adalah tulang yang padat, sementara tulang spongiosa terdiri atas anyaman trabekularis. Trabekula sudah terstruktur sedemikian rupa agar tahan akan tekanan dan tarikan yang akan mengenai tulang.

Tulang terbagi atas 5 jenis yaitu:

#### a. Tulang Panjang:

Tulang panjang mempunyai *corpus* berbentuk tubular, diafisis, dan memiliki epifisis pada ujung-ujungnya. Selama masa pertumbuhan, diafisis dipisahkan dari epifisis oleh kartilago epifisis. Bagian diafisis yang terletak berdekatan dengan kartilago epifisis disebut metafisis. *Corpus* mempunyai *cavitas medullaris* di bagian tengah yang berisi sumsum tulang. Bagian luar corpus terdiri atas tulang kompakta yang diliputi oleh selubung jaringan ikat yaitu *periosteum*. Ujung-ujung tulang panjang terdiri atas tulang spongiosa yang dikelilingi oleh selapis tipis tulang kompakta. *Facies artikularis* pada ujung-ujung tulang diliputi oleh kartilago hialin. Tulang-tulang panjang yang ditemukan pada *ekstremitas* antara lain *os humerus, os radius, os ulnaris, os femur, os tibia, os fibula, ossa metacarpal, ossa metatarsal* dan *phalanges*.

#### b. Tulang Pendek

Tulang pendek terdapat pada *ekstremitas* atas maupun bawah. Contoh dari jenis tulang ini adalah *os lunatum*, *os trapezium* dan *os capitatum*. Tulang ini terbuat dari tulang spongiosa dan dilapisi oleh selaput tipis tulang kompakta. Tulang ini dilapisi oleh *periosteum* dan *facies articularis* yang diliputi oleh kartilago *hyaline*.

#### c. Tulang pipih

Tulang ini terdiri atas lapisan tipis tulang kompakta, disebut *tabula*, yang dipisahkan oleh selaput tipis tulang spongiosa, disebut *diploe*. *Scapula* termasuk di dalam kelompok tulang ini walaupun bentuknya iregular. Selain itu tulang pipih ditemukan pada tempurung kepala seperti *os frontale os occipitale os parietale*.

#### d. Tulang sesamoid

Tulang ini terdapat pada tendo tendo tertentu tepatnya pada tempat pergeseran tendon dan permukaan tulang. Fungsi dari tulang yang dilapisi oleh kartilago ini adalah merubah arah tarikan tendo dan mengurangi friksi. Contoh dari tulang ini adalah *patella*

yang terdapat pada *musculus quadriceps femoris*.

e. Tulang irregular

Tulang ini tidak dimasukkan dalam ke empat jenis tulang lainnya. Tulang ini terbentuk atas lapisan tipis tulang kompakta dan tulang spongiosa di dalamnya. Contoh dari tulang ini seperti *vertebrae dan coxae* (Snell, 2012).

## 2.4 Proses Pembentukan Tulang

Osteogenesis merupakan proses pembentukan tulang yang memiliki 2 elemen penting yaitu osteoblast dan matriks tulang. Tiga langkah dalam proses pembentukan tulang adalah:

1. Sintesis dari matriks selular organik (osteoid)
2. Mineralisasi matriks menjadi formasi tulang
3. *Remodelling*

Sehingga dari proses osteogenesis diatas, osteogenesis terbagi atas dua jenis yaitu:

a. Osteogenesis Membranosa

Pusat pembentukan tulang ini ditemukan pada *membrane*. Osteogenesis jenis ini memiliki ciri ciri pelapisan tulang ke jaringan ikat primitif (mesenkim), menjadi formasi tulang pada tulang tengkorak, klavikula, dan

Mandibular (Snell, 2012). Tahap dari osteogenesis membranosa ini adalah pembentukan *ossification centre*, kalsifikasi, pembentukan trabekula hingga pembentukan periosteum.

b. Osteogenesis Endokondral

Pusat pembentukan tulang yang ditemukan pada *corpus* disebut diafisis, sedangkan pusat pada ujung tulang disebut epifisis. Lempeng rawan pada masing-masing ujung, yang terletak di antara epifisis dan diafisis pada tulang yang sedang tumbuh disebut lempeng epifisis. Metafisis merupakan bagian diafisis yang berbatasan

dengan lempeng epifisis (Snell, 2012). Penutupan dari ujung-ujung tulang disebut *epifise line* dan bekerja sampai usia 21 tahun, hal tersebut karena pusat kalsifikasi pada *epifise line* akan berakhir seiring dengan penambahan usia. (Byers, 2008).

## 2.5 Usia

Usia adalah satuan waktu untuk mengukur keadaan seseorang. Pada bidang ortopedi pembagian usia dibedakan berdasarkan laju pertumbuhan dan kemampuan rekonstruksi suatu tulang. Usia anak-anak adalah 0 – 20 tahun (Aroojis, 2001). Untuk dewasa dikategorikan di atas 20 tahun, karena kecepatan rekonstruksi tulang yang sudah menurun di bandingkan pada masa anak-anak. Lalu dewasa terbagi atas tiga yaitu dewasa muda (20 – 39 tahun), dewasa (40 – 59 tahun) dan tua di atas 60 tahun (Wong, 1967).

## 2.6 Fraktur

### 2.6.1 Definisi Fraktur

*Fraktur* adalah terputusnya kontinuitas dari struktur tulang. *Fraktur* dapat berbentuk retakan maupun serpihan pada korteks tulang, umumnya kerusakannya komplis dan terjadi perubahan pada fragmen tulang (Solomon L, 2010).

*Fraktur* merupakan istilah dari hilangnya kontinuitas tulang, tulang rawan, baik yang bersifat total maupun sebagian. Secara ringkas dan umum, *fraktur* adalah patah tulang yang disebabkan oleh trauma atau tenaga fisik. Kekuatan dan sudut tenaga fisik, keadaan tulang itu sendiri, serta jaringan lunak disekitar tulang akan menentukan apakah *fraktur* yang terjadi lengkap atau tidak lengkap (Noor Z, 2016)

*Fraktur* lengkap terjadi apabila seluruh bagian tulang patah, sedangkan pada *fraktur* tidak lengkap tidak melibatkan seluruh ketebalan tulang. Pada beberapa keadaan trauma muskuloskeletal, *fraktur* dan dislokasi terjadi bersamaan. Hal ini terjadi apabila di samping kehilangan hubungan yang normal antara kedua permukaan tulang disertai pada *fraktur* pada persendian tersebut (Noor Z, 2016)

## 2.6.2 Epidemiologi

Insidensi terjadinya *fraktur* sangat multifaktor berdasarkan faktor umur, jenis kelamin, komordibitas, gaya hidup dan pekerjaan (Buckley R, 2014). Di Amerika Serikat, %6 juta kasus faktor terjadi setiap tahunnya. Di rumah sakit Edinburgh, Skotlandia, hampir 6000 pasien *fraktur* ditangani oleh ahli ortopedi setiap tahunnya (Canale ST, 2003). Menariknya terdapat distribusi tertentu terhadap angka kejadian *fraktur* pada pria. Insiden tertinggi terjadi pada pria usia muda dan yang kedua pada pria dengan umur diatas 60 tahun. Pada wanita sendiri, *fraktur* sering terjadi pada wanita yang telah menopause. Jenis *fraktur* yang paling sering terjadi yaitu *fraktur* shaft tibia dan *fraktur* pelvis (Buckley R,2014)

## 2.6.3 Determinan Faktor

### 1.Faktor Manusia

Beberapa faktor yang berhubungan dengan orang yang mengalami *fraktur* atau patah tulang antara lain dipengaruhi oleh usia (1); jenis kelamin (2); aktivitas olah raga (3) dan massa tulang (4).

#### a. Umur

Pada kelompok umur muda lebih banyak melakukan aktivitas yang berat daripada kelompok umur tua. Aktivitas yang banyak akan cenderung mengalami kelelahan tulang dan jika ada trauma benturan atau kekerasan tulang bisa saja patah. Aktivitas masyarakat umur muda di luar rumah cukup tinggi dengan pergerakan yang cepat pula dapat meningkatkan risiko terjadinya benturan atau kecelakaan yang menyebabkan *fraktur*. Insidens kecelakaan yang menyebabkan *fraktur* lebih banyak pada kelompok umur muda pada waktu olahraga, kecelakaan lalu lintas, atau jatuh dari ketinggian. Berdasarkan penelitian Nazar Moesbar tahun 2007 di Rumah Sakit Haji Adam Malik Medan terdapat

sebanyak 864 kasus patah tulang, diantaranya banyak penderita kelompok umur muda. Penderita patah tulang pada kelompok umur 11-20 tahun sebanyak 14% dan pada kelompok umur 21-30 tahun sebanyak 38% orang.

#### b. Jenis Kelamin

Laki-laki pada umumnya lebih banyak mengalami kecelakaan yang menyebabkan *fraktur* yakni 3 kali lebih besar daripada perempuan. Umumnya laki-laki lebih aktif dan lebih banyak melakukan aktivitas daripada perempuan. Misalnya aktivitas di luar rumah untuk bekerja sehingga mempunyai risiko lebih tinggi mengalami cedera. Cedera patah tulang umumnya lebih banyak terjadi karena kecelakaan lalu lintas. Tingginya kasus patah tulang akibat kecelakaan lalu lintas pada laki-laki dikarenakan laki-laki mempunyai perilaku mengemudi dengan kecepatan yang tinggi sehingga menyebabkan kecelakaan yang lebih fatal dibandingkan perempuan. Berdasarkan penelitian Juita, pada tahun 2002 di Rumah Sakit St. Elisabeth Medan terdapat kasus fraktur sebanyak 169 kasus dimana jumlah penderita laki-laki sebanyak 68% dan perempuan sebanyak 32%.

#### c. Aktivitas Olahraga

Aktivitas yang berat dengan gerakan yang cepat pula dapat menjadi risiko penyebab cedera pada otot dan tulang. Daya tekan pada saat berolah raga seperti hentakan, loncatan atau benturan dapat menyebabkan cedera dan jika hentakan atau benturan yang timbul cukup besar maka dapat mengarah pada *fraktur*. Setiap tulang yang mendapat tekanan terus menerus diluar kapasitasnya dapat mengalami keretakan tulang. Kebanyakan terjadi pada kaki, misalnya pada pemain sepak bola yang sering mengalami benturan kaki antar pemain. Kelemahan struktur tulang juga sering terjadi pada atlet ski, jogging, pelari, pendaki gunung ataupun olahraga lain yang dilakukan dengan kecepatan yang

berisiko terjadinya benturan yang dapat menyebabkan patah tulang.

#### d.Massa Tulang

Massa tulang yang rendah akan cenderung mengalami *fraktur* daripada tulang yang padat. Dengan sedikit benturan dapat langsung menyebabkan patah tulang karena massa tulang yang rendah tidak mampu menahan daya dari benturan tersebut. massa tulang berhubungan dengan gizi tubuh seseorang. Dalam hal ini peran kalsium penting bagi penguatan jaringan tulang. Massa tulang yang maksimal dapat dicapai apabila konsumsi gizi dan vitamin D tercukupi pada masa kanak-kanak dan remaja. Pada masa dewasa kemampuan mempertahankan massa tulang menjadi berkurang seiring menurunnya fungsi organ tubuh. Pengurangan massa tulang terlihat jelas pada wanita yang menopause. Hal ini terjadi karena pengaruh hormone yang berkurang sehingga tidak mampu dengan baik mengontrol proses penguatan tulang misalnya hormon estrogen.

#### e.Faktor Perantara

Agent yang menyebabkan *fraktur* sebenarnya tidak ada karena merupakan peristiwa penyakit tidak menular dan langsung terjadi. Namun bisa dikatakan sebagai suatu perantara utama terjadinya *fraktur* adalah trauma benturan. Benturan yang keras sudah pasti menyebabkan *fraktur* karena tulang tidak mampu menahan daya atau tekanan yang ditimbulkan sehingga tulang retak atau langsung patah. Kekuatan dan arah benturan akan mempengaruhi tingkat keparahan tulang yang mengalami *fraktur*. Meski jarang terjadi, benturan yang kecil juga dapat menyebabkan *fraktur* bila terjadi pada tulang yang sama pada saat berolahraga atau aktivitas rutin yang menggunakan kekuatan tulang di tempat yang sama pada saat berolahraga atau aktivitas rutin yang menggunakan

kekuatan tulang ditempat yang sama atau disebut juga stress *fraktur* karena kelelahan.

#### f. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan yang mempengaruhi terjadinya *fraktur* dapat berupa kondisi jalan raya, permukaan jalan yang tidak rata atau berlubang, lantai yang licin dapat menyebabkan kecelakaan *fraktur* akibat terjatuh. Aktivitas pengendara yang dilakukan dengan cepat di jalan raya yang padat, bila tidak hati-hati dan tidak mematuhi rambu lalu lintas maka akan terjadi kecelakaan. Kecelakaan lalu lintas yang terjadi banyak menimbulkan *fraktur* berdasarkan data dari Unit Pelaksana Teknis Makmal Terpadu Imunoendokrinologi FKUI di Indonesia pada tahun 2006 dari 1690 kasus kecelakaan lalu lintas proporsi yang mengalami *fraktur* adalah sekitar 20%. Pada lingkungan rumah tangga, kondisi lantai yang licin dapat mengakibatkan peristiwa terjatuh terutama pada lanjut usia yang cenderung akan mengalami *fraktur* bila terjatuh. Data dari RSUD Dr. Soetomo Surabaya pada tahun 2005 terdapat 83 kasus *fraktur* panggul. Dimana sebagian besar penderita wanita >60 tahun dan penyebabnya adalah kecelakaan rumah tangga.

#### 2.6.4 Etiologi *Fraktur*

*Fraktur* terjadi apabila ada suatu trauma yang mengenai tulang, dimana trauma tersebut kekuatannya melebihi kekuatan tulang. Dua faktor mempengaruhi terjadinya *fraktur* (Solomon L, 2010) .

- Ekstrinsik : meliputi kecepatan dan durasi trauma yang mengenai tulang, arah dan kekuatan trauma.
- Intrinsik : meliputi kapasitas tulang mengabsorbsi energy trauma, kelenturan, kekuatan dan densitas tulang.

Tulang cukup mudah patah, namun mempunyai kekuatan dan ketahanan untuk menghadapi stress dengan kekuatan tertentu. *Fraktur* berasal dari: (A) cedera; (B) stress berulang; (C) *fraktur* patologis (Solomon L, 2010).

#### 1. *Fraktur* yang disebabkan oleh cedera

Umumnya *fraktur* disebabkan oleh gaya besar dan tiba-tiba, baik itu secara langsung maupun tidak langsung. Trauma langsung menyebabkan tekanan langsung pada tulang dan terjadi pada tulang yang terjadi pada daerah tekanan. *Fraktur* yang terjadi biasanya bersifat komunitif dan jaringan lunak ikut mengalami kerusakan. Trauma tidak langsung merupakan suatu kondisi trauma dihantarkan ke daerah yang lebih jauh dari daerah *fraktur*. Misalnya, jatuh dengan tangan ekstensi dapat menyebabkan *fraktur* pada klavikula. Pada keadaan ini biasanya jaringan lunak tetap utuh. *Fraktur* juga bisa terjadi akibat adanya tekanan yang berlebih dibandingkan kemampuan tulang dalam menahan tekanan, seperti hal-hal berikut:

- 1) Tekanan berputar yang menyebabkan *fraktur* bersifat spiral atau oblik.
- 2) Tekanan membengkok yang menyebabkan *fraktur* transversal.
- 3) Tekanan sepanjang aksis tulang yang dapat menyebabkan *fraktur* impaksi, dislokasi. Atau *fraktur* dislokasi.
- 4) Kompresi vertical dapat menyebabkan *fraktur* komunitif atau memecah, misalnya pada badan vertebra, talus, atau *fraktur buckle* pada anak-anak.
- 5) Trauma langsung disertai resistensi pada satu jarak tertentu akan menyebabkan *fraktur* oblik atau *fraktur Z*.
- 6) *Fraktur* remuk (*burst fracture*).
- 7) Trauma karena tertarik pada ligamen atau tendon akan menarik sebagian tulang (Noor Z, 2016).

## 2. *Fatigue* atau *stress fracture*

*Fraktur* ini terjadi pada tulang normal yang menjadi subjek tumpuan berat berulang, seperti pada atlet, penari atau anggota militer yang menjalani program berat. Beban ini menciptakan perubahan bentuk yang memicu proses normal remodeling kombinasi dari esorpsi tulang dan pembentukan tulang baru menurut hukum Wolff. Ketika pajanan terhadap stress dan perubahan bentuk terjadi berulang dan dalam jangka panjang, resorpsi terjadi lebih cepat dari pergantian tulang, mengakibatkan daerah tersebut rentan terjadi *fraktur*. Masalah yang sama terjadi pada individu dengan pengobatan yang mengganggu keseimbangan normal resorpsi dan pergantian tulang; stress fracture meningkat pada penyakit inflamasi kronik dan pasien dengan pengobatan steroid atau methotrexate (Solomon L, 2010).

## 3. *Fraktur* Patologis

*Fraktur* dapat terjadi pada tekanan normal jika tulang telah lemah karena perubahan strukturnya (seperti pada osteoporosis, osteogenesis imperfekta, atau *Paget's disease*) atau melalui lesi litik (contoh: kista tulang, atau metastasis) (Solomon L, 2010).

### 2.6.5 Patofisiologi

*Fraktur* dibagi menjadi *fraktur* terbuka dan *fraktur* tertutup. Tertutup bila tidak terdapat hubungan antara fragmen tulang dengan dunia luar. Sedangkan *fraktur* terbuka bila terapat hubungan antara fragmen tulang dengan dunia luar oleh karena perlukaan di kulit (Smeltzer dan Bare, 2002). Sewaktu tulang patah, pendarahan biasanya terjadi disekitar tempat patah kedalam jaringan lunak sekitar tulang tersebut, jaringan lunak juga biasanya mengalami kerusakan. Reaksi perdarahan biasanya timbul hebat setelah *fraktur*. Sel-sel darah putih dan sel mast

berakumulasi menyebabkan peningkatan aliran darah ketempat tersebut aktivitas osteoblast terangsang dan terbentuk tulang baru matur yang disebut callus. Bekuan fibrin direabsorpsi dan sel-sel tulang baru mengalami *remodeling* untuk membentuk tulang sejati. Insufisiensi pembuluh darah atau penekanan serabut saraf yang berkaitan dengan pembengkakan yang tidak ditangani dapat menurunkan asupan darah ke *ekstremitas* dan mengakibatkan kerusakan saraf perifer. Bila tidak terkontrol, pembengkakan akan mengakibatkan peningkatan tekanan jaringan, oklusi darah total dan berakibat anoreksia mengakibatkan rusaknya serabut saraf maupun jaringan otot, komplikasi ini dinamakan *sindroma kompartmen* (Brunner dan Suddarth, 2002).

## **2.6.6 Klasifikasi *Fraktur***

### **2.6.6.1 Klasifikasi Penyebab**

#### *1.Fraktur* traumatik

Disebabkan oleh trauma yang tiba-tiba mengenai tulang dengan kekuatan yang besar. Tulang tidak mampu menahan trauma tersebut sehingga terjadi *fraktur*.

#### *2.Fraktur* patologis

Disebabkan oleh kelemahan tulang sebelumnya akibat kelainan patologis di dalam tulang. *Fraktur* patologis terjadi pada daerah-daerah tulang yang menjadi lemah karena tumor pada daerah-daerah yang menjadi lemah karena tumor atau proses patologis lainnya. Tulang sering kali menunjukkan penurunan densitas. Penyebab yang paling sering dari *fraktur-fraktur* semacam ini adalah tumor, baik primer maupun metastasis.

#### *3.Fraktur* stress

Disebabkan oleh trauma yang terus menerus pada suatu tempat tertentu (Noor

Z, 2016)

### **2.6.6.2 Klasifikasi Klinis**

#### **1. *Fraktur Tertutup***

*Fraktur* tertutup adalah salah satu jenis patah tulang yang tidak memiliki hubungan dengan dunia luar. Atau sederhananya tidak memiliki kerusakan jaringan luar hingga tulang tidak menonjol keluar. Patah tulang tertutup umumnya terjadi karena adanya trauma baik itu langsung maupun tidak langsung. *Fraktur* tertutup sendiri memiliki tingkat untuk mengetahui seberapa parah *fraktur* tertutup itu.

##### a. Tingkat 0

*Fraktur* tertutup dengan sedikit atau tanpa cedera jaringan lunak sekitar terjadinya *fraktur*.

##### b. Tingkat I

*Fraktur* tertutup dengan adanya abrasi dangkal serta memar pada kulit dan jaringan sub kutan.

##### c. Tingkat II

*Fraktur* tertutup yang lebih berat dengan kontusio jaringan lunak bagian dalam dan pembengkakan.

##### d. Tingkat III

*Fraktur* tertutup berat dengan kerusakan jaringan lunak dan ancaman terjadinya *sindroma compartment*.

#### **2. *Fraktur Terbuka***

*Fraktur* terbuka seperti yang di jelaskan pada sub bab diatas, patah tulang terbuka merupakan salah satu jenis patah tulang yang memiliki hubungan dengan dunia luar, sebab tulang menembus kulit sehingga tulang

yang patah dapat dilihat dengan mata sendiri. Patah tulang terbuka umumnya terjadi karena trauma baik langsung maupun tidak langsung. Tulang yang menembus keluar sehingga terkontaminasi oleh lingkungan yang tidak steril sehingga memudahkan invasi bakteri dan menyebabkan infeksi.

Semua patah tulang terbuka mesti dianggap terkontaminasi, karena tulang yang semestinya steril, terkena dengan hubungan dunia luar. Pada patah tulang terbuka, tembusnya tulang melalui kulit bisa terjadi karena dua hal, yaitu adanya ruda paksa merusak kulit, jaringan lunak hingga tulang berhubung dengan lingkungan luar atau disebut *out in*. Dapat pula terjadi karena fragmen tulang merusak jaringan lunak dan menembus kulit sehingga terjadi hubungan dengan lingkungan luar atau disebut *in out*(Puja, 2009).

### **Derajat Gustillo – Anderson**

Sistem klasifikasi Gustillo – Anderson merupakan sistem klasifikasi yang umum di gunakan pada kasus patah tulang terbuka. Sistem ini menilai suatu patah tulang terbuka berdasarkan ukuran luka, derajat kerusakan jaringan lunak serta kontaminasi dan derajat *fraktur* (Gustillo, 1990). Dalam sistem klasifikasi Gustillo – Anderson terdapat tiga macam patah tulang dan patah tulang yang ke tiga terbagi atas tiga *subtype* lagi berdasarkan kerusakan periosteal, adanya kontaminasi dan derajat kerusakan pembuluh darah(Gustillo, 1990).

Klasifikasi patah tulang terbuka menurut Gustillo – Anderson adalah sebagai berikut:

#### a. Derajat I

*Fraktur* terbuka dengan luka kulit kurang dari 1 cm dan bersih Kerusakan jaringan minimal, biasanya dikarenakan tulang menembus kulit dari dalam. Biasanya *fraktur* simple, transversal atau simple oblik.

b. Derajat II

*Fraktur* terbuka dengan luka lebih dari 1 cm, tanpa ada kerusakan jaringan lunak, *kominusi* yang sedang ataupun avulsi yang luas. konfigurasi *fraktur* berupa kominutif sedang dengan kontaminasi sedang.

c. Derajat III

*Fraktur* ini terdapat kerusakan yang luas pada kulit, jaringan lunak, sistem neurovaskuler dan adanya kontaminasi pada luka. Hal ini disebabkan oleh trauma kecepatan tinggi sehingga patah tulang yang tidak stabil dan banyaknya komunikasi. Ada juga patah tulang segmental terbuka, patah tulang yang lebih dari 8 jam. Derajat III terbagi atas tiga *subtype* yaitu:

- **Derajat IIIA**

Tulang yang patah masih ditutupi oleh jaringan lunak, atau terdapat penutup periosteal yang adekuat pada tulang yang patah (Gustillo, 1990).

- **Derajat IIIB**

Trauma yang sangat berat, sehingga kehilangan jaringan lunak yang cukup luas. Selain jaringan lunak, terjadi pengelupasan periosteum dan tulang yang tampak terlihat secara jelas dan adanya kontaminasi yang massif (Gustillo, 1990).

- **Derajat IIIC**

*Fraktur* yang disertai oleh kerusakan pembuluh darah tanpa melihat

kerusakan jaringan lunak yang ada (Gustillo, 1990). Berdasarkan pembagian derajat diatas, bisa menunjukkan bahwa semakin tinggi derajat maka semakin besar resiko infeksi, kontaminasi, kerusakan jaringan lunak dan pemberian tindakan operatif pada pasien patah tulang terbuka. Selain itu dapat pula terjadi amputasi, delayed union, non-union dan juga kecacatan serta penurunan fungsi *ekstremitas* pasca rehabilitasi (Gustillo, 1990).

### **3. *Fraktur* dengan komplikasi**

*Fraktur* yang disertai dengan komplikasi misalnya mal-union delayed union, non-union, serta infeksi tulang (Noor Z, 2016). Komplikasi dari *fraktur* terbuka pada awalnya terjadi infeksi dan sindrom kompartemen. Infeksi pada pasien *fraktur* terbuka bisa memicu osteolitis. Hal ini tidak mengganggu penyembuhan tulang tetapi penyembuhan berjalan terlambat dan beresiko untuk patah tulang kembali. Sindrom kompartemen adalah keadaan dimana terjadi iskemia berat sekalipun tidak ada kerusakan pada pembuluh darah. Perdarahan, infeksi dan radang dapat memicu kompartemen. Lalu terjadi penurunan kapiler yang menyebabkan iskemia otot, yang bisa menyebabkan edema lebih besar sehingga iskemia lebih parah. Hal seperti ini akan berlanjut terus menerus hingga terjadi nekrosis saraf dan otot. Sementara untuk pasien dengan *fraktur* tertutup dapat menyebabkan memar sehingga terasa nyeri yang sangat dirasakan oleh pasien. Apabila tidak di tangani dengan cepat maka kemungkinan terjadi *sindroma compartment*.

Lalu apabila tidak di tangani lebih baik pada proses penyembuhan, bisa menyebabkan komplikasi lambat yaitu *mal-union*, *delay-union* dan

*non-union*. *Mal-union* adalah kondisi dimana tulang menyatu dalam waktu yang tepat (3-6 bulan), namun tulangnya menjadi bengkok. Hal ini disebabkan fragmen tulang yang bergeser. Tulang yang bengkok sudah tidak memiliki kekuatan yang sama untuk menopang dibandingkan dengan tulang normal. *Delay – union* adalah penyatuan yang tertunda, atau patah tulang yang tidak menyatu dalam kurung 3-6 bulan. Sementara *non - union* adalah kondisi dimana tidak terjadi proses penyatuan. Non – union merupakan kasus lanjutan dari *delay – union* yang tulangnya tidak tumbuh hingga 6-8 bulan. Hal ini disebabkan oleh pasien yang terlalu banyak aktifitas dan kurangnya asupan gizi seperti kalsium, protein, magnesium dan zat mineral lainnya.

### **2.6.7 Manifestasi Klinis**

Manifestasi klinis *fraktur* adalah nyeri, hilangnya fungsi, deformitas, pemendekan ekstrimitas, krepitus, pembengkakan lokal, dan perubahan warna.

1. Nyeri terus menerus dan bertambah beratnya sampai fragmen tulang di imobilisasi, spasme otot yang menyertai *fraktur* merupakan bentuk bidai alamiah yang dirancang untuk meminimalkan gerakan antar fragmen tulang.
2. Setelah terjadi *fraktur*, bagian-bagian tak dapat digunakan dan cenderung bergerak tidak alamiah bukan seperti normalnya, pergerakan *fraktur* menyebabkan deformitas, ekstrimitas yang biasa diketahui dengan membandingkan dengan ekstrimitas yang normal. Ekstrimitas tidak dapat berfungsi dengan baik karena fungsi normal otot bergantung pada integritas tulang tempat melekatnya otot.
3. Pada *fraktur* panjang, terjadi pemendekan tulang yang sebenarnya karena kontraksi otot yang melekat diatas dan dibawah tempat *fraktur*.

4. Saat ekstremitas diperiksa dengan tangan, teraba adanya derik tulang yang dinamakan krepitus yang teraba akibat gesekan antara fragmen satu dengan yang lainnya.
5. Pembengkakan dan perubahan warna lokal pada kulit terjadi sebagai akibat dari trauma dan pendarahan yang mengikuti *fraktur*. Tanda ini biasanya baru terjadi setelah beberapa jam atau hari setelah cedera. (Smaltzer dan Bare, 2002)

### 2.6.8 Penatalaksanaan

Menurut Mansioer (2000) dan Muttagin (2008) konsep dasar yang harus dipertimbangkan pada waktu menangani *fraktur* yaitu : rekognisi, reduksi, retensi, dan rehabilitasi.

#### 1. Rekognisi (pengenalan)

Riwayat kecelakaan, derajat keparahan, harus jelas untuk menentukan diagnosa dan tindakan selanjutnya. Contoh, pada tempat *fraktur* tungkai akan terasa nyeri sekali dan bengkak. Kelainan bentuk yang nyata dapat menentukan diskontinuitas integritas rangka.

#### 2. Reduksi (manipulasi/reposisi)

Reduksi adalah usaha dan tindakan untuk memanipulasi fragmen fragmen tulang yang patah sedapat mungkin kembali lagi seperti letak asalnya. Upaya untuk memanipulasi fragmen tulang sehingga kembali seperti semula secara optimal. Reduksi *fraktur* dapat dilakukan dengan reduksi tertutup, traksi, atau reduksi terbuka. Reduksi fraktur dilakukan sesegera mungkin untuk mencegah jaringan lunak kehilangan elastisitasnya akibat infiltrasi karena andema dan pendarahan. Pada kebanyakan kasus, reduksi *fraktur* menjadi semakin sulit bila cedera sudah mulai mengalami penyembuhan. (Mansjoer, 2002)

#### 3. Retensi (immobilisasi)

Upaya yang dilakukan untuk menahan fragmen tulang sehingga kembali seperti semula secara optimal. Setelah *fraktur* direduksi fragmen tulang harus dimobilisasi, atau dipertahankan dalam posisi kesejajaran yang benar sampai penyatuan, Imobilisasi dapat dilakukan dengan fiksasi eksterna atau interna Metode fiksasi eksterna meliputi pembalutan, gips bidai traksi kontinu, pin, dan teknik gips atau fiksator eksterna. Implan logam dapat digunakan untuk fiksasi interna yang berperan sebagai bidai interna untuk mengimobilisasi *fraktur* Fiksasi eksterna adalah alat yang diletakan diluar kulit untuk menstabilisasikan fragmen tulang dengan memasukan dua atau tiga pin metal perkutaneus menembus tulang pada bagian proksimal dan distal dari tempat *fraktur* dan pin tersebut dihubungkan satu sama lain dengan menggunakan eksternal bars. Teknik ini terutama atau kebanyakan digunakan untuk *fraktur* pada tulang tibia, tetapi juga dapat dilakukan pada tulang *femur*, *humerus*, dan *pelvis*. (Mansjoer, 2000)

Pada dasar dari teknik ini adalah dengan menggunakan pin yang diletakan pada bagian proksimal dan distal terhadap daerah atau zona trauma, kemudian pin pin tersebut dihubungkan satu sama lain dengan rangka luar atau eksternal frame atau rigid bars yang berfungsi untuk digunakan sebagai temporary menstabilisasikan *fraktur*. Alat ini dapat treatment untuk trauma muskuloskeletal atau sebagai definitive treatment berdasarkan lokasi dan tipe trauma yang terjadi pada tulang dan jaringan lunak. (Muttaqin, 2008)

#### 4.Rehabilitasi

Mengembalikan aktifitas fungsional semaksimal mungkin untuk menghindari atropi atau kontraktur. Bila keadaan memungkinkan, harus segera dimulai melakukan untuk latihan-latihan mempertahankan kekuatan mobilisasi anggota tubuh dan (Mansjoer,2000).

### 2.6.9 Proses Penyembuhan *Fraktur*

Proses penyembuhan memiliki 5 tahap. Yaitu formasi hematoma dan inflamasi, fase *reparative* dan fase *remodeling*. Meskipun perlu di tekankan bahwa fase fase ini bukanlah terpisah melainkan bersifat *continuum*(Cormack, 2000).

#### 1. Fase hematoma dan inflamasi

Pada fase hematoma, terjadi perubahan fibrinogen menjadi fibrin. Hematoma berfungsi untuk penyangga sementara waktu sebelum invasi dari sel sel lainnya.

Untuk fase inflamasi, Sel pertama yang akan di rekrut dalam proses inflamasi adalah *polymorphonuclear neutrophils* (PMNs). Sel-sel yang berakumulasi dalam jam-jam pertama setelah cedera ini tertarik karena adanya sel-sel mati dan *debris*. PMN sendiri berumur pendek (sekitar 1 hari), tetapi akan mensekresi beberapa jenis *chemokines* (seperti C-C motif *chemokine 2* (CCL2) dan IL-6) yang akan menarik makrofag yang berumur lebih panjang. PMN diperkirakan memiliki efek negatif pada penyembuhan tulang, sementara makrofag memiliki efek positif. Reaksi inflamasi yang terjadi ini membantu proses penyembuhan tulang dengan cara menstimulasi angiogenesis, menyebabkan terjadinya produksi dan diferensiasi *mesenchymal stem cells* (MSC) dan meningkatkan sintesis ekstraselular matriks. Fase ini terjadi selama 1 – 2 minggu.

#### 2. Fase *Reparative*

Pada fase ini hematoma dari *fraktur* akan di isi oleh kondroblast dan fibroblast. Fase ini sendiri memiliki dua tahap yaitu tahap *soft callus* dan *hard callus*. *Soft callus* terdiri atas kartilago dan osteoid. Osteoblast kemudian memicu mineralisasi atau terkalsifikasi menjadi matriks kartilago atau disebut *hard callus*. Pada tahap *hard callus*, osteoblast dan osteoclast dominan tetapi jumlah

kondroblast sudah berkurang.

### 3. Fase remodeling

Fase ini terjadi selama beberapa bulan hingga tahunan, atau 70% dari waktu penyembuhan suatu tulang. Saat fase ini, interaksi antara osteoblast dan osteoclast akan membuat sel sel immatur menjadi matur dan membuat tulang lamellar. Fenomena ini disebut sebagai *Wolf's law* yaitu mencakup penguatan arsitektur tulang sebagai respon dari pemberian beban tulang.

#### 2.6.10 Pencegahan

Pencegahan *fraktur* dapat dilakukan berdasarkan penyebabnya. Pada umumnya *fraktur* disebabkan oleh peristiwa trauma benturan atau terjatuh baik ringan maupun berat. Pada dasarnya upaya pengendalian kecelakaan dan trauma adalah suatu tindakan pencegahan terhadap peningkatan kasus kecelakaan yang menyebabkan *fraktur*.

##### a. Pencegahan Primer

Pencegahan primer dapat dilakukan dengan upaya menghindari terjadinya trauma benturan, terjatuh atau kecelakaan lainnya. Dalam melakukan aktifitas yang berat atau mobilisasi yang cepat dilakukan dengan cara hati-hati, memperhatikan pedoman keselamatan dengan memakai alat pelindung diri.

##### b. Pencegahan Sekunder

Pencegahan sekunder dilakukan untuk mengurangi akibat-akibat yang lebih serius dari terjadinya *fraktur* dengan memberikan pertolongan pertama yang tepat dan terampil pada penderita. Mengangkat penderita dengan posisi yang benar agar tidak memperparah bagian tubuh yang terkena *fraktur* untuk selanjutnya dilakukan pengobatan. pemeriksaan klinis dilakukan untuk melihat bentuk dan keparahan tulang yang patah. Pemeriksaan dengan foto radiologis sangat membantu untuk mengetahui bagian tulang yang patah yang tidak terlihat dari luar. Pengobatan yang dilakukan dapat berupa traksi, pembidaian dengan gips atau dengan fiksasi internal maupun eksternal.

##### c. Pencegahan Tersier

Pencegahan tersier pada penderita *fraktur* yang bertujuan untuk mengurangi terjadinya komplikasi yang lebih berat dan memberikan tindakan pemulihan yang tepat untuk menghindari atau mengurangi kecacatan.

Pengobatan yang dilakukan disesuaikan dengan jenis dan berat *fraktur* dengan tindakan operatif dan rehabilitasi. Rehabilitasi medis diupayakan untuk mengembalikan fungsi tubuh untuk dapat kembali melakukan mobilisasi seperti biasanya. Penderita *fraktur* yang telah mendapat pengobatan atau tindakan operatif, memerlukan latihan fungsional perlahan untuk mengembalikan fungsi gerakan dari tulang yang patah. Upaya rehabilitasi dengan fungsi dengan dan memperbaiki mempertahankan lain imobilisasi dan antara mempertahankan reduksi status neurovaskuler, meminimalkan bengkak, memantau, mengontrol ansietas dan nyeri. latihan dan pengaturan otot, partisipasi dalam aktivitas hidup sehari-hari, dan melakukan aktifitas ringan secara bertahap.