

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

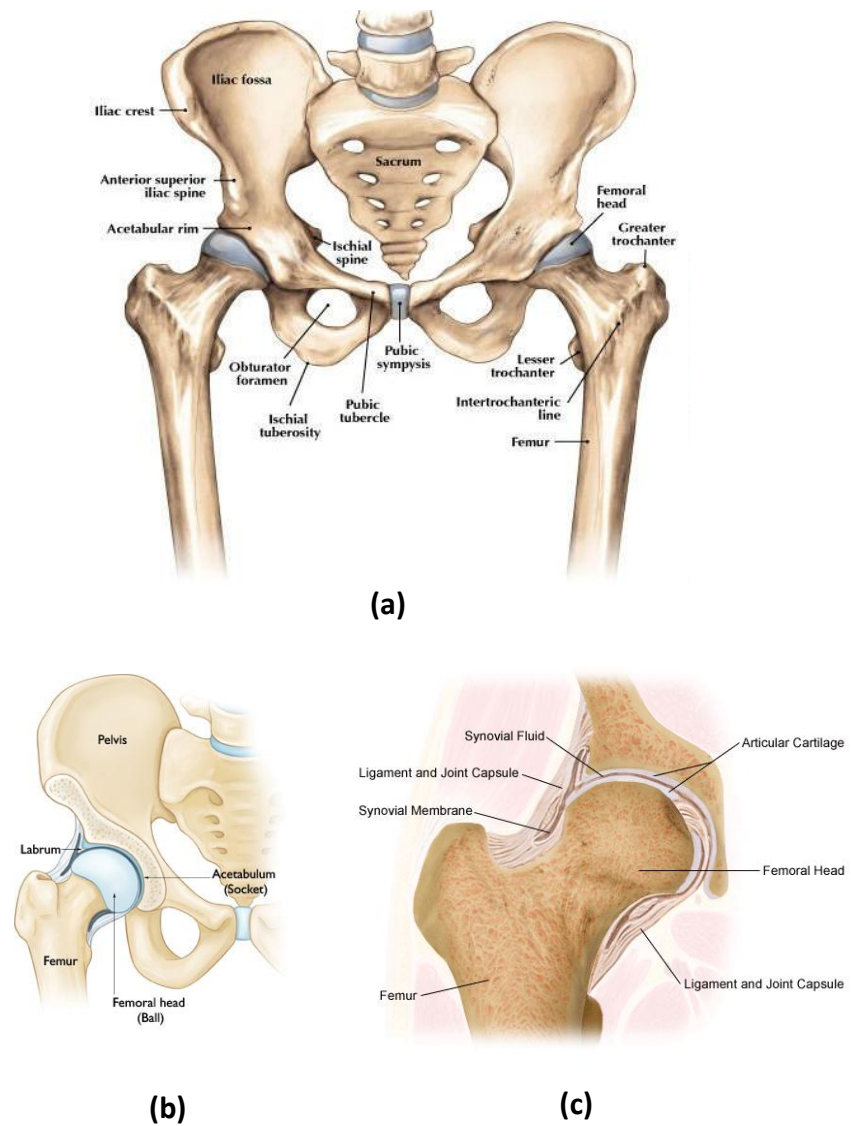
#### **A. Tinjauan Pustaka**

##### **1. Anatomi Tulang *Hip* (Femur Proksimal)**

Anatomi osteologi tulang femur proksimal terdiri dari caput femur, collum femur, regio trochanter dan subtrochanter. Pada regio trochanter, terdapat tiga bagian: Greater trochanter, Linea intertrochanter dan Lesser trochanter. Tulang *hip* (pinggul) tergolong tulang yang besar, pipih dan berbentuk irreguler. Pinggul adalah gabungan bola dan *socket* sendi yang memenuhi empat karakteristik: memiliki rongga sendi; permukaan sendi ditutupi dengan kartilago artikular; memiliki membran sinovial yang memproduksi cairan sinovial, dan; dikelilingi oleh kapsul ligamen. *Hip* adalah tulang sendi yang berongga dan berbentuk bola yang memungkinkan kaki bagian atas dapat bergerak dari depan ke belakang dan ke samping. *Hip* merupakan tulang sendi yang memikul beban paling besar di tubuh. Oleh karena itu dikelilingi oleh ligamen dan otot yang kuat.

Pada sendi coxae (*hip joint*) terjadi artikulasi antara caput femur dengan acetabulum dari tulang coxae. *Cup-shaped acetabulum* dibentuk oleh tulang *hip* (*innominate*) dengan kontribusi dari ilium (40%), ischium (40%) dan pubis (20%). Pada tulang yang imatur (usia muda),

ketiga tulang ini dipisahkan oleh kartilago *triradiate* (kurang lebih pada usia 14-16 tahun), namun pada usia dewasa ketiga tulang ini akan menyatu (Byrne et al., 2010).



**Gambar 2.1. Anatomi Tulang Hip (Femur Proksimal):** perlekatan tulang *hip* pada ilium, ischium dan pubis (a), *ball* dan *socket hip* (b), *hip joint* (c).

Seluruh caput femur ditutupi oleh kartilago artikularis kecuali pada tempat dimana ada perlekatan ligamentum capitis femoris (*fovea capitis femoris*). Kartilago artikularis ini paling tebal pada daerah dimana mendapat tekanan berat badan paling besar. Pada acetabulum, kartilago paling tebal ada pada anterosuperior, sedangkan pada caput femur kartilago yang paling tebal ada pada anterolateral. Caput femur menghadap anterosuperomedial, pada permukaan posteroinferiornya terdapat fovea. Permukaan anterior caput femur dibatasi anteromedial terhadap arteri femoralis oleh tendo dari otot Psoas mayor, Bursa psoas dan Kapsula artikularis (Moore, 2006). Caput femur memiliki diameter yang berkisar antara 40 sampai 60 mm dan ditutupi oleh kartilago artikularis dengan ketebalan 4 mm pada bagian superior serta 3 mm di bagian perifer (Koval *et al*, 2000).

Collum femur merupakan regio antara dasar caput femur dan *linea* intertrochanter pada bagian anterior serta kepala (*crista*) intertrochanter pada bagian posterior. Collum femur menghubungkan caput terhadap corpus femur dengan sudut inklinasi (*Neck Shaft Angle*) kurang lebih  $125^{\circ}$ , hal ini memfasilitasi pergerakan pada sendi coxae dimana tungkai dapat mengayun secara bebas terhadap pelvis (Solomon *et al.*, 2010). Sudut inklinasi berperan dalam menentukan efektivitas abduksi sendi coxae, panjang tungkai dan gaya yang mengenai sendi coxae. Sudut inklinasi  $>125^{\circ}$  disebut sebagai *coxa valga*. Peningkatan ini menyebabkan tungkai lebih panjang, menurunkan efektivitas otot

abduktor, meningkatkan beban pada caput femur dan menurunkan beban collum femur. Sedangkan sudut inklinasi  $<120^\circ$  disebut *coxa vara*, dimana hal ini menyebabkan tungkai memendek, meningkatkan efektivitas abduktor, menurunkan beban pada caput femur namun meningkatkan beban pada collum femur (Hamill dan Knutze, 2009).

Collum femur berada pada posisi rotasi lateral terhadap corpus femur. Perlekatan collum terhadap corpus femur pada aspek anterior ditandai oleh *linea intertrochanterica* sedangkan pada aspek posterior oleh *crista intertrochanterica*. Terdapat banyak *foramina vascular* pada collum femur terutama pada aspek anterior dan posterosuperior (Standring, 2005).

Regio intertrochanter pada *hip* terdiri atas *greater* trochanter dan *lesser* trochanter. Regio ini merupakan zona transisi dari collum femur menuju ke corpus femur. *Greater* dan *lesser* trochanter merupakan tempat melekatnya otot mayor dari regio gluteal yaitu diantaranya *gluteus medius*, *gluteus minimus* dan *iliopsoas*. Pada bagian inferior *lesser* trochanter yaitu sepanjang 5 cm ke arah distal terdapat regio subtrochanter yang merupakan area dengan konsentrasi tekanan yang tinggi (Koval *et al*, 2000)..

Sistem vaskularisasi regio femur proksimal berasal dari pembuluh darah cabang dari vasa femoralis profunda dan vasa femoralis yang berasal dari vasa iliaca eksterna. Sistem syaraf bagian femur proksimal

berasal dari percabangan pleksus lumbalis dan sakralis (Drake *et al.*,2007; Thompson, 2001).

## 2. Patofisiologi Fraktur *Hip*

Fraktur adalah hilangnya kontinuitas tulang, tulang rawan sendi, tulang rawan epifisis baik yang bersifat total maupun parsial (Rasjad, 2007). Patah tulang pinggul adalah patahnya tulang pada kuartal atas dari femur (tulang paha). *Hip* adalah gabungan bola dan sendi . Hal inilah yang memungkinkan kaki bagian atas bisa menekuk dan memutar di pinggul.

Cedera adalah penyebab yang jelas pada patah tulang pinggul. Dalam populasi lanjut usia, cedera merupakan hasil dari hilangnya keseimbangan dan insiden jatuh. Osteoporosis adalah suatu penyakit di mana tulang menjadi rapuh dan memiliki kemungkinan untuk terjadinya patah tulang, ini bisa melemahkan leher femur ke titik bahwa setiap peningkatan tekanan dapat menyebabkan leher femur untuk mengalami patah tulang secara tiba-tiba, yang juga dapat disebabkan oleh lutut dan sendi pinggul yang menempatkan terlalu banyak tekanan di leher femur. Beberapa penyebab osteoporosis mungkin berhubungan dengan penuaan, nutrisi / *lifestyle*, obat atau penyakit lainnya (Baylor, 2009).

Penurunan kekuatan/densitas tulang dan koordinasi neuromuskular meningkatkan risiko fraktur osteoporosis, dan fraktur femur proksimal merupakan fraktur yang paling serius yang ditimbulkan akibat osteoporosis. Fraktur *hip* osteoporosis berhubungan dengan

penurunan kekuatan tulang dan insiden jatuh. Jatuh (*simple fall*) merupakan kejadian dan faktor risiko yang sangat berperan terhadap terjadinya fraktur femur proksimal (fraktur *hip*) pada usia tua (Setyonegoro, 2009). Fraktur collum femur terjadi paling sering pada wanita usia lanjut (Canale dan Beaty, 2008). Arah terjadinya jatuh merupakan determinan yang penting pada kejadian fraktur *hip*. Saat mengalami jatuh, risiko fraktur akan meningkat 6 kali saat jatuh ke arah samping (*sideway fall*) dibanding jatuh ke depan (*forward fall*) atau ke belakang (*backward fall*). Studi lainnya menyebutkan bahwa impaksi pada sisi lateral pelvis meningkatkan risiko fraktur sebesar 20-30 kali lipat dibandingkan saat jatuh ke sisi lainnya, selain itu jatuh berputar/berbelok berisiko menyebabkan fraktur lebih tinggi dibanding saat berjalan lurus. Faktor lain yang berhubungan dengan risiko fraktur potensial energi meliputi jatuh dari ketinggian, berat badan, ketebalan jaringan lunak pada regio trochanter, kekuatan otot, kontrol neuromuskular dan kemampuan respon protektif seseorang (Johannesdottir, 2012).

### **3. Faktor Risiko Fraktur *Hip***

Risiko terjadinya fraktur tulang pinggul yaitu diantaranya usia, osteoporosis, wanita berkulit putih, riwayat kehamilan yang menyebabkan fraktur tulang pinggul, konsumsi alkohol dan kafein yang berlebihan, kurangnya aktivitas fisik, berat badan rendah, tinggi badan yang melebihi rata-rata normal, fraktur tulang pinggul sebelumnya,

penggunaan obat-obatan psikotropika, lingkungan tempat tinggal, melemahnya penglihatan dan demensia (Zuckerman, dalam Filipov : 2014).

Ray Marks (2010) mengelompokkan faktor risiko fraktur *hip* menjadi dua faktor, antara lain:

a. Faktor Biomekanik

1) Jatuh

Terdapat hubungan yang kuat antara mediator yang berkaitan dengan insiden jatuh dan luka fraktur *hip* yaitu diantaranya gangguan keseimbangan, gangguan neuromuskular dan muskuloskeletal, tipe jatuh, kecepatan dan berat ringannya insiden jatuh, penurunan kekuatan yang berkaitan dengan usia, gangguan kognitif serta penyakit serius pada lansia.

2) Kurangnya aktivitas fisik

Orang lanjut usia dengan aktivitas fisik yang kurang memiliki risiko fraktur *hip* dua kali lebih besar. Karena aktivitas yang kurang dapat berdampak negatif pada kesehatan tulang, fisiologi tulang, massa otot, status kesehatan secara keseluruhan dan paparan vitamin D.

3) Kelemahan otot

Beberapa peneliti menyebutkan bahwa kelemahan otot berhubungan dengan respon refleks yang lebih lambat dan dapat secara signifikan meningkatkan risiko jatuh. Kelemahan otot dapat

meningkatkan risiko menderita fraktur *hip*, dikarenakan dampak negatif jangka panjang pada densitas tulangnya dan kapasitas *muscle shock absorbing*.

#### 4) Antropometri tubuh

Wanita yang berusia tua dengan tubuh yang lebih kecil lebih berisiko mengalami fraktur *hip*, dikarenakan densitas mineral tulangnya yang lebih rendah.

#### 5) Struktur tulang

Densitas mineral tulang secara signifikan berhubungan dengan mobilitas fungsional dan massa tubuh yang rendah. Densitas mineral tulang dan massa tulang yang rendah berkontribusi dalam risiko terjadinya fraktur *hip*.

### b. Klinis

#### 1) Kondisi penyakit kronis

Banyak penyakit kronis yang berkaitan dengan usia seperti arthritis, penyakit Parkinson, penyakit Alzheimer serta penyakit neurologis (misalnya stroke dan neuropati diabetik) dapat meningkatkan risiko jatuh dan oleh karenanya memungkinkan terjadinya fraktur *hip*.

#### 2) Gangguan kognitif

Adanya gangguan kognitif dapat berpengaruh pada keefektifan strategi rehabilitasi pasca operasi fraktur *hip*.

#### 3) Gangguan penglihatan



Gangguan penglihatan merupakan faktor risiko independen pada fraktur *hip*. Adanya gangguan penglihatan akan meningkatkan risiko terjadinya jatuh.

#### **4. Manifestasi Klinis Fraktur *Hip***

Secara spesifik, gejala klinis yang dapat ditimbulkan pada fraktur *hip* yaitu:

a. Fraktur Collum Femur

Penderita tak dapat berdiri karena rasa sakit sekali pada panggul. Posisi panggul dalam keadaan fleksi dan eksorotasi. Didapatkan juga adanya perpendekan dari tungkai yang cedera. Paha dalam posisi abduksi dan fleksi serta eksorotasi. Pada palpasi sering ditemukan adanya haematoma di panggul. Pada tipe *impacted*, biasanya penderita masih dapat berjalan disertai rasa sakit yang tak begitu hebat. Posisi tungkai masih tetap dalam posisi netral (Reksoprodjo, 2009).

b. Fraktur Intertrokhanter Femur

Pada umumnya penderita fraktur intertrokhanter mempunyai gejala klinis yang bervariasi sesuai dengan tipe, derajat keparahan dan etiologinya. Pada fraktur intertrokhanter dengan deformitas mempunyai gejala klinis yang jelas, yaitu nyeri di regio sendi paha, pemendekan dan rotasi eksternal ekstremitas bawah yang terlibat sehingga tidak mampu berdiri dan berjalan, sedangkan pada fraktur yang tanpa deformitas penderita kemungkinan masih dapat berjalan

meskipun nyeri di regio sendi panggul (Simon *et al.*, 2007; Bucholz dan Heckman, 2006; Swiontkowski *et al.*, 2001).

## 5. Klasifikasi Fraktur *Hip*

Fraktur *hip* diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama yaitu fraktur collum femur (intrakapsular) dan fraktur intertrokanter (ekstrakapsular) berdasarkan lokasi garis fraktur pada proksimal femur.

### a. Fraktur Collum Femur

Fraktur collum femur didefinisikan sebagai fraktur proksimal dimana garis fraktur berada lebih proksimal dari basis collum femur dan distal dari caput femur. Mayoritas fraktur ini terjadi pada usia tua. Penyebabnya yang paling sering adalah karena jatuh akibat gaya yang ditransmisikan ke collum melalui trokanter femur. Lokasi yang paling sering mengalami fraktur adalah bagian yang paling lemah yaitu tepat dibawah permukaan sendi (*articular surface*) (Bucholz *et al.*, 2010). Fraktur ini dapat disebabkan oleh :

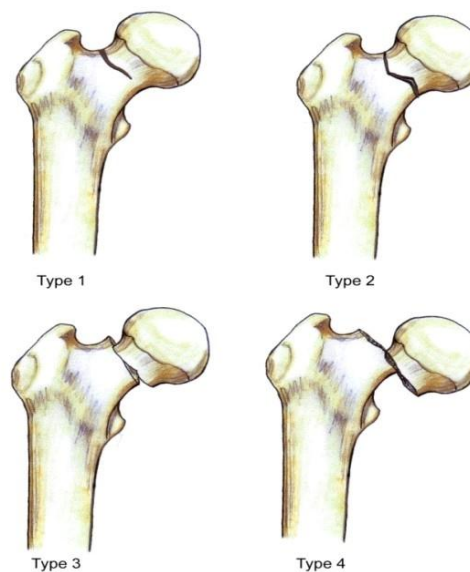
#### 1) Trauma langsung (*direct*)

Biasanya penderita terjatuh dengan posisi miring dimana daerah trokanter mayor langsung terbentur dengan benda keras.

#### 2) Trauma tak langsung (*indirect*)

Disebabkan gerakan eksorotasi yang mendadak dari tungkai bawah. Karena kepala femur terikat kuat dengan ligamen di dalam asetabulum oleh ligamen iliofemoral dan kapsul sendi, mengakibatkan fraktur di daerah collum femur.

Pada umumnya pembagian klasifikasi fraktur collum femur berdasarkan dislokasi atau tidaknya fragmen dibagi menurut Garden: (1) Garden I: *incomplete (impacted)*, (2) Garden II: fraktur collum femur tanpa dislokasi, (3) Garden III: fraktur collum femur dengan sebagian dislokasi, (4) Garden IV: fraktur collum femur dan dislokasi total (Reksoprodjo, 2009).



**Gambar 2.2. Klasifikasi Fraktur Collum Femur menurut Garden**  
**Sumber : Medscape**

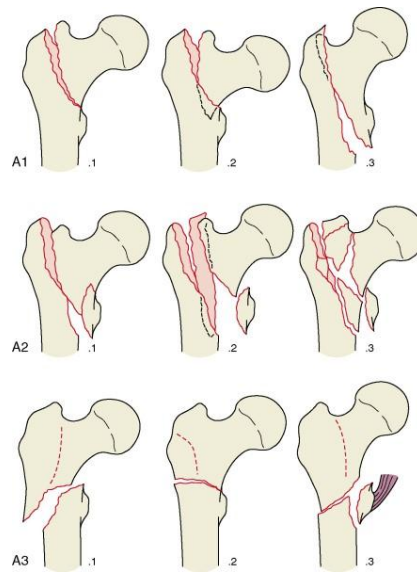
b. Fraktur Intertrokhanter Femur

Fraktur Intertrokhanter Femur merupakan fraktur antara trokhanter mayor dan trokhanter minor femur. Banyak terjadi pada orang tua terutama pada wanita (di atas usia 60 tahun). Biasanya traumanya ringan, jatuh kepleset atau daerah pangkal paha terbentur lantai. Hal ini dapat terjadi karena pada wanita tua, tulang sudah

mengalami osteoporosis post menopause. Pada orang dewasa dapat terjadi fraktur ini disebabkan oleh trauma dengan kecepatan tinggi (misalnya tabrakan motor) (Reksoprodjo, 2009).

Menurut klasifikasi OTA (*Orthopaedic Trauma Association*), fraktur intertrokhanter termasuk dalam grup 31A (3: femur, 1: segmen proksimal, tipe: A1, A2, A3) (Anwar et al., 2007; Mostofi, 2006; Bucholz dan Heckman, 2006; Partanen, 2003) :

- 1) Grup A1 mempunyai tipe fraktur simpel atau hanya 2 fragmen utama fraktur, dengan karakteristik garis frakturnya dari trokhanter mayor ke kortek medial dan kortek lateral trokhanter mayor masih tetap utuh.
- 2) Grup A2 mempunyai tipe fraktur kominutif di kortek posteromedial, namun kortek lateral trokhanter mayor intak. Tipe fraktur ini umumnya tidak stabil dan tergantung pada besar fragmen kortek medial.
- 3) Grup A3 mempunyai garis fraktur yang meluas dari kortek lateral hingga medial, termasuk dalam grup ini adalah tipe *reverse oblique*.



**Gambar 2.3. Fraktur Intertrokhanter menurut klasifikasi OTA  
(Dikutip : Muller, Nazarian & Koch, 1994)**

## 6. Terapi Operatif Fraktur *Hip*

### a. Fraktur Collum Femur

Pada fraktur intrakapsuler terdapat perbedaan pada daerah collum femur dibanding fraktur tulang di tempat lain. Pada collum femur, periosteumnya sangat tipis sehingga daya osteogenesisnya sangat kecil, sehingga seluruh penyambungan fraktur collum femur boleh dikatakan tergantung pada pembentukan kalus endosteal. Lagipula aliran pembuluh darah yang melewati collum femur pada fraktur collum femur terjadi kerusakan. Lebih lagi terjadinya hemartrosis akan menyebabkan aliran darah di sekitar fraktur tertekan alirannya. Maka akan berdampak pada terjadinya avaskular nekrosis.

Penatalaksanaan pada fraktur collum femur berdasarkan beberapa

pertimbangan, antara lain bergeser atau tidak, umur pasien, status kognitif, kebutuhan fungsional dan ada tidaknya komorbid medis lainnya.

1) Fraktur Tidak Bergeser (*Non-displaced*)

Pada fraktur *non-displaced* diterapi dengan fiksasi *screw cannulated* dengan tidak memperhatikan usia pasien atau pertimbangan lainnya. Digunakan tiga *screw* untuk fiksasi collum femur. Terapi non-operatif juga dapat menjadi pilihan, namun terdapat risiko pergeseran (Bucholz *et al.*, 2010).

2) Fraktur Bergeser (*Displaced*)

a) Fraktur Collum Femur *Displaced* pada Usia Tua dengan Kondisi Fisik Baik

Pilihan utama manajemen pada pasien tipe ini adalah *Total Hip Arthroplasty*, dimana manajemen ini menunjukkan hasil fungsional yang lebih baik. Pasca operasi, pasien dapat berjalan sesuai dengan toleransi nyeri, *follow up* dilakukan pada minggu ke-6, 3 bulan, 6 bulan dan 1 tahun pasca operasi.

b) Fraktur Collum Femur *Displaced* pada Usia Tua dengan Limitasi Mobilitas

Mayoritas pasien adalah wanita, dengan prevalensi faktor komorbid mencapai 70% dan sekitar 25-30% pasien memiliki gangguan kognitif. Manajemen pilihan pada

pasien ini adalah *Bipolar Hemiarthroplasty*. *Implant* Bipolar modern dengan sistem modular memberi keuntungan berupa koreksi panjang kaki dan kerusakan jaringan lunak yang lebih minimal saat operasi (Bucholz et al., 2010).

b. Fraktur Intertrokhanter Femur

Ketika telah diambil keputusan operasi, maka operasi harus segera dilakukan, terutama dalam 24-48 jam awal. Hal ini akan menurunkan lamanya *hospital stay* dan angka komplikasi. Pemilihan implan dapat berupa *plate* dan *screw*, *nail*, eksternal fiksator dan *arthroplasty*. Klasifikasi AO/OTA merupakan penentu awal, pada tipe 31A1 dapat dilakukan fiksasi dengan berbagai implan yang ada asalkan pasien memiliki stok tulang yang cukup. Alat yang paling banyak dipilih adalah *Dynamic Hip Screw (DHS)*. Pada tipe 31A2 dan tipe 31A3 memerlukan teknik fiksasi yang lebih stabil. Pada tipe 31A2 dipilih implan tipe *Nail (Proximal Femur Nail/PFN)*. Pada tipe 31A3 dapat dipilih PFN atau *locking plate* (Ruedi dan Murphy, 2007).

## 7. Proses Penyembuhan Fraktur

Kriteria penyembuhan fraktur dibagi menjadi 2 yaitu : (1) Klinis, meliputi tidak ada pergerakan antar fragmen, tidak ada rasa sakit, ada konduksi yaitu ada kontinuitas tulang; (2) Radiologi meliputi terbentuknya kalus, trabekula tampak sudah menyeberangi garis patahan (Rasjad, 2007).

Menurut Rasjad (2012), proses penyembuhan fraktur merupakan proses biologis. Tidak seperti jaringan lainnya, tulang yang mengalami fraktur dapat sembuh tanpa jaringan parut. Proses penyembuhan pada fraktur mulai terjadi segera setelah tulang mengalami kerusakan apabila lingkungan untuk penyembuhan memadai sampai terjadi konsolidasi. Faktor mekanis yang penting seperti imobilisasi fragmen tulang secara fisik sangat penting dalam penyembuhan fraktur.

Menurut Rasjad (2012) waktu penyembuhan fraktur bervariasi secara individual dan berhubungan dengan beberapa faktor penting pada penderita, antara lain:

- a. Umur penderita
- b. Lokalisasi dan konfigurasi fraktur
- c. Pergeseran awal fraktur
- d. Vaskularisasi pada kedua fragmen
- e. Reduksi serta imobilisasi
- f. Ruang di antara kedua fragmen serta interposisi oleh jaringan lunak
- g. Adanya infeksi
- h. Cairan sinovial
- i. Gerakan aktif dan pasif anggota gerak

## **8. Komplikasi**

Komplikasi fraktur dapat terjadi secara spontan, karena *iatrogenic* atau oleh karena tindakan pengobatan. Komplikasi umumnya akibat tiga



faktor utama, yaitu penekanan lokal, traksi yang berlebihan dan infeksi. Komplikasi oleh akibat tindakan pengobatan (*iatrogenic*) umumnya dapat dicegah (Rasjad, 2012).

Dewasa ini, *hip fracture* lebih sering mengenai dua kelompok yang berbeda : (1) individu usia lebih dari 60 tahun yang massa tulangnya lemah dikarenakan osteoporosis, dan (2) usia muda, atlet profesional yang sehat serta individu dengan tulang pinggul yang sering mendapat tekanan ekstrim. Ketika luka yang mengenai sangat berat, maka suplai vaskular ke persendian akan terganggu. Sebagai dampaknya, dua masalah yang berkembang yaitu : (1) *Avascular necrosis*; deposit mineral di tulang pelvis dan femur terbongkar secara cepat, dan osteosit memiliki kebutuhan energi yang tinggi. Penurunan aliran darah pada cedera terdahulu akan mematikan osteosit. Ketika pemeliharaan tulang berhenti pada regio yang terkena, matriks mulai rusak. Proses ini disebut *avascular necrosis*, (2) Degenerasi kartilago artikular; kondrosit kartilago artikular menyerap nutrisi dari cairan sinovial, yang bersirkulasi di sekitar cavitas persendian ketika tulang berubah posisi. Pada fraktur collum femur biasanya diikuti oleh imobilisasi tulang sendi dan sirkulasi yang buruk ke membran sinovial. Kombinasi tersebut berakibat pada pemburukan yang berjenjang pada kartilago artikular femur dan asetabulum (Martini, 2001).

Regio trokhanter merupakan area yang kaya akan vaskularisasi sehingga resiko terjadinya avaskular nekrosis atau osteonekrosis rendah (Bucholz dan Heckman, 2006; Swiontkowski dan Stovitz, 2001).

Sedangkan, komplikasi yang timbul akibat fraktur collum femur dapat dibagi ke dalam tiga kategori (Koval et al., 2000):

- a. Komplikasi umum yang berkaitan dengan komorbiditas, operasi atau anestesi

Usia lanjut dan kelemahan medis dari banyak pasien yang menderita fraktur collum femur meningkatkan risiko mereka terkena komplikasi *post operative*. Pneumonia, gagal ginjal kongestif, infark miokard, *cardiac arrhythmia*, ketidakseimbangan elektrolit, infeksi saluran urinaria, luka dekubitus dan *thromboembolism* merupakan komplikasi serius yang terjadi dengan frekuensi yang signifikan. Kejadian luka dekubitus sering berkaitan dengan 30% angka kematian.

- b. Komplikasi yang muncul akibat penggunaan alat internal fiksasi dan *open reduction*

- 1) Infeksi

Infeksi luka superfisial telah dilaporkan hingga 5% kejadiannya setelah *open reduction* dan internal fiksasi pada fraktur collum femur. Sedangkan infeksi dalam (*deep*) dapat terjadi sebelum atau setelah penyatuan fraktur, bahkan beberapa tahun setelah operasi awal. Antibiotik profilaksis

saat ini menjadi standar penanganan pasien fraktur *hip* dan bertanggungjawab dalam pengurangan angka kejadian infeksi.

2) *Loss of fixation*

Kegagalan fiksasi sering menjadi nyata secara klinis selama awal pasca pembedahan. Pasien dengan fiksasi yang tidak stabil umumnya mengeluhkan nyeri pada paha dan/atau pantat. Radiografi menunjukkan pemindahan atau angulasi (kemiringan/penyilangan antara kedua aksis fragmen fraktur) fraktur, tampak gambaran radiolusen di sekitar implan atau di belakang implan.

c. Komplikasi yang muncul akibat penggunaan *primary prosthetic replacement*

1) Infeksi

Angka kejadian infeksi yang timbul setelah *primary prosthetic replacement* pada fraktur collum femur berkisar antara 2% dan 20%. Infeksi yang terjadi dapat bersifat superfisial atau dalam (*deep*), yang dapat terjadi pada awal atau akhir periode pasca pembedahan. Infeksi yang muncul pada awal pasca pembedahan biasanya ditandai dengan munculnya tanda klasik infeksi (seperti eritema, bengkak, nyeri dan drainase), sedangkan *delayed infection* sering sulit untuk didiagnosis karena gejalanya lebih tidak terlihat. Infeksi yang dalam (*deep*) muncul beberapa tahun setelah

operasi; gejalanya yaitu nyeri pada *hip*, gerakan *hip* yang berkurang serta kecepatan sedimentasi eritrosit dan protein *C-reactive* yang meningkat. Peningkatan jumlah sel darah putih tidak terjadi kecuali terdapat sepsis akut. Infeksi superfisial lebih sering terjadi dibandingkan infeksi dalam, dan *early infection* lebih lazim terjadi daripada *delayed infection*.

## 2) Dislokasi

Insidensi dislokasi pasca *prosthetic replacement* yaitu antara 0,3% dan 10%. Fraktur dari arah posterior lebih berhubungan dengan tingginya kejadian dislokasi dibandingkan dari arah anterior. Dislokasi lebih jarang terjadi pada penggunaan *bipolar prosthetic* dibandingkan *unipolar hemiarthroplasty*.

## 3) Nyeri

Nyeri pada *hip* yang berkembang setelah *prosthetic replacement* memiliki beberapa penyebab, yaitu erosi (pengikisan) asetabular (nyeri kunci paha/*groin*) dan pelonggaran prostetik (nyeri paha). Erosi asetabular yang terjadi sebagai akibat dari persinggungan antara kepala prostetik dan asetabulum jarang terjadi jika pada penggunaan *bipolar prosthetic* dibandingkan setelah implan *unipolar hemiarthroplasty*. Fiksasi yang erat pada komponen femoral

berkaitan dengan rendahnya insiden nyeri paha pasca operasi terutama dikarenakan pengurangan risiko pelonggaran prostetik.

## 9. Osteoporosis

Menurut WHO, osteoporosis merupakan penyakit yang ditandai dengan rendahnya massa tulang dan memburuknya mikrostruktural jaringan tulang, yang menyebabkan kerapuhan tulang sehingga meningkatkan risiko terjadinya fraktur. Osteoporosis adalah penyakit tulang sistemik, dan bagian anggota tubuh yang seringkali mengalami fraktur yaitu thorak dan tulang belakang (lumbal), radius distal dan femur proksimal. Faktor penting yang menyebabkan fraktur berkaitan dengan osteoporosis yaitu interaksi antara geometri tulang dan dinamika terjatuh atau kecelakaan (trauma) serta keadaan lingkungan sekitar. Hal tersebut dapat berdiri sendiri atau dapat berhubungan dengan rendahnya densitas tulang.

Pada dasarnya, osteoporosis terjadi karena ketidakseimbangan proses osteoblastik dengan proses osteoklastik. Dengan kata lain, aktivitas osteoklas lebih tinggi daripada osteoblas. Penyebab osteoporosis antara lain (Sjamsuhidajat, 2010):

### a. Menopause

Sebagian besar penderita osteoporosis pada usia lanjut adalah perempuan pasca menopause. Faktor yang berpengaruh yaitu penurunan kadar estrogen yang berfungsi mencegah resorpsi tulang,

penurunan aktivitas tubuh, dan penurunan sekresi parathormon.

b. Penurunan Kadar Kalsitonin

Kalsitonin mempunyai efek menekan aktivitas osteoklas. Pada usia lanjut kadar kalsitonin akan menurun.

c. Penurunan Kadar Androgen Adrenal

Pascamenopause, sebagian besar estrogen dalam plasma akan digantikan oleh estron yang berasal dari perubahan androstenedion. Pada dekade ke-6, kadar estron juga berkurang sehingga resorpsi tulang juga semakin meningkat. Walaupun kadar androgen pada laki-laki juga menurun, kadar estronnya ternyata masih lebih tinggi daripada perempuan, hal ini mungkin merupakan salah satu penyebab laki-laki lebih jarang menderita fraktur terkait osteoporosis.

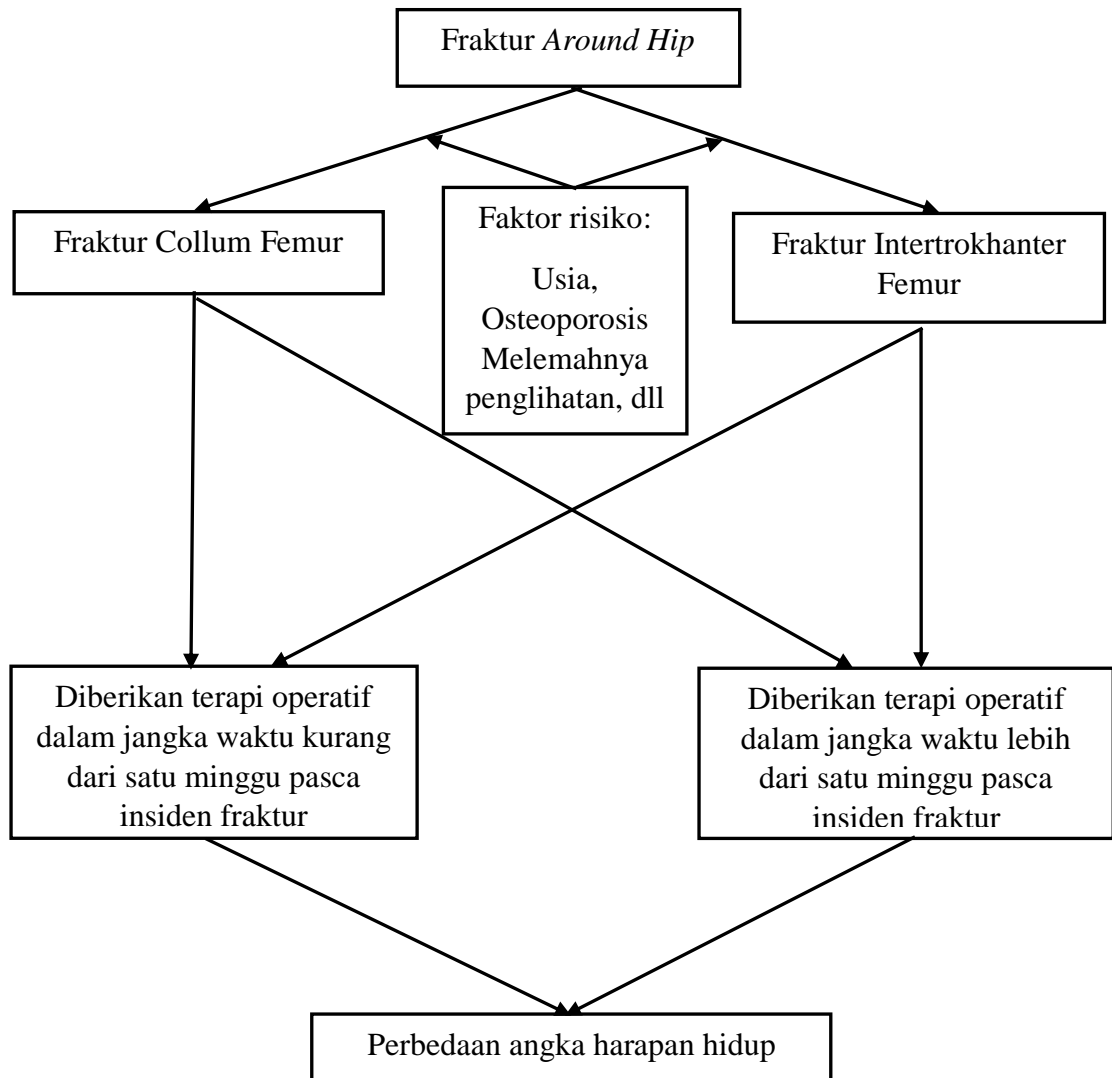
d. Aktivitas Fisik

Imobilisasi lama akan mengakibatkan penurunan massa tulang. Sebaliknya aktivitas tubuh akan merangsang pembentukan tulang.

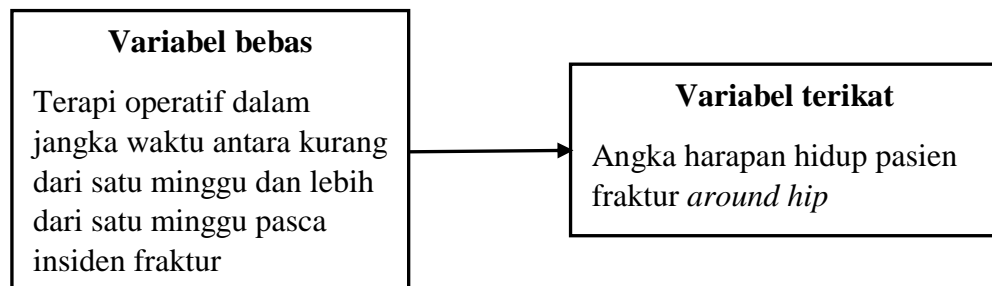
e. Penurunan Absorpsi Kalsium

Penyerapan kalsium usus menurun seiring bertambahnya usia baik pada perempuan maupun laki-laki. Proses ini sangat bergantung pada kadar vitamin D<sub>3</sub>.

## B. Kerangka Teori



### C. Kerangka Konsep



### D. Hipotesis

H0: Tidak terdapat perbedaan angka harapan hidup pasien fraktur *around hip* yang diberikan terapi operatif dalam jangka waktu antara kurang dari satu minggu dan lebih dari satu minggu pasca insiden fraktur.

H1: Terdapat perbedaan angka harapan hidup pasien fraktur *around hip* yang diberikan terapi operatif dalam jangka waktu antara kurang dari satu minggu dan lebih dari satu minggu pasca insiden fraktur.