

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Definisi Fraktur

Fraktur adalah terputusnya kontinuitas tulang dan ditentukan sesuai jenis dan luasnya (Smeltzer dan Brenda, 2006). Fraktur terjadi jika tulang terkena stress yang lebih besar dari kemampuannya untuk absorpsi. Stres dapat berupa pukulan langsung, gaya meremuk, gerakan puntir mendadak, dan bahkan kontraksi otot ekstrem. Sekitar 66% semua cedera lain berkaitan dengan jaringan lunak (Altizer, 2002). Tulang yang patah akan memengaruhi jaringan sekitar sehingga dapat mengakibatkan edema jaringan lunak, perdarahan pada otot dan sendi, dislokasi sendi, ruptur tendo, kerusakan syaraf, dan kerusakan pembuluh darah (William & Hopper, 2007).

2. Anatomi Tulang

Tulang pada dasarnya merupakan jaringan ikat yang mengalami mineralisasi khususnya fosfat dan kalsium. Tulang menyokong tubuh dan memegang peranan penting pada homeostatis mineral, khususnya fosfat dan kalsium. Protein dalam serabut-serabut kolagen yang membentuk matriks tulang adalah kompleks. Jumlah yang adekuat dari protein dan mineral keduanya harus tersedia untuk mempertahankan struktur tulang yang normal. Kalsium dan fosfat, apabila dikombinasikan, ia membentuk kristal hidroksiapatit. Garam ini membentuk kristal yang ukurannya 20 per 3 – 7 nm.

Natrium dan sejumlah kecil magnesium dan karbonat juga terdapat dalam tulang (Ganong, 2009).

Selain itu, pengerasan adalah pembentukan tulang oleh kegiatan tulang oleh kegiatan osteoblast dan osteoklas dan penambahan garam mineral dan senyawa. Pembangunan tulang tidak saja dipengaruhi oleh kalsium dan serat kolagen, selain itu terdapat pengaruh dari asupan gizi, paparan sinar matahari, sekresi hormon, dan latihan fisik juga memainkan peranan penting dalam pembentukan tulang.

Hormon yang mempengaruhi pertumbuhan tulang disekresikan oleh kelenjar hipofisis, kelenjar tiroid, kelenjar paratiroid, indung telur dan testis. Kelenjar hipofisis, mensekresikan hormon pertumbuhan (GH) yang disebut juga somatotropin yang menstimulasi aktivitas di lempeng epifisis. Somatotropin memainkan peranan yang penting dalam tubuh dengan merangsang pertumbuhan otot, mempertahankan tingkat normal sintesis protein dalam semua sel tubuh, serta membantu dalam pelepasan lemak sebagai sumber untuk hormon lain yang berperan dalam mempertahankan kekuatan matriks tulang. Ini adalah untuk mengontrol tingkat kalsium darah. Selain itu, kalsium juga diperlukan untuk sejumlah metabolisme lain selain daripada pembentukan tulang seperti pembentukan bekuan darah, konduksi impuls saraf, dan kontraksi sel otot. Bila kuantiti kalsium dalam darah adalah rendah, kelenjar paratiroid berespon dengan mensekresikan hormon paratiroid (PTH). Hormon ini merangsang osteoklas untuk memecah jaringan tulang, dan garam kalsium yang dilepaskan ke dalam darah. Di sisi lain, jika tingkat

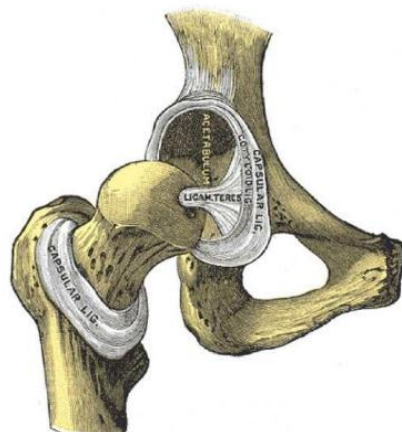
kalsium darah terlalu tinggi, kelenjar tiroid merespon dengan mensekresikan hormon yang disebut kalsitonin. Efeknya adalah antagonis dengan hormon paratiroid: yaitu menghambat aktivitas osteoklas dengan menstimulasi osteoblast untuk membentuk jaringan tulang (Human Phys Space).

Tulang sendiri terdiri dari beberapa jenis yaitu tulang beranyam dan substansia lamellar. Tulang beranyam terbentuk bila tulang berkembang secara cepat, seperti pada janin yang sedang berkembang, pada penyembuhan fraktur, atau pada tumor pembentuk tulang. Substansia lamellar berkembang secara lambat dan tersusun dalam dua bentuk yaitu substansia corticalis atau substansia cimoacta yang terbentuk melalui sistem harvian, yang mana merupakan cincin kolagen dan matriks berisi pembukuh darah dan substansia trabecularis atau substansia medullaris yang matriks nya berbentuk sebagai lembaran (lamella) yang sejajar permukaan tulang. Tulang dilapisi membran vaskular (periosteum) yang merupakan sumber utama aliran darah ke tulang (suplai lain berasal dari pembuluh darah perforans yang kemudian berjalan naik dalam medulla). Periosteum membantu saat mereduksi fraktur, karena sebagian sering kali utuh dan dapat digunakan untuk menyatukan fragmen-fragmen yang patah. Pada tulang didapatkan tiga jenis sel utama pada tulang yang meliputi osteoblas, osteoklas, dan osteosit. Osteosit berperan pada pembentukan tulang dengan membentuk lamella yang terorganisasi pada matriks dan kolagen yang mengalami mineralisasi. Osteoblast terletak pada permukaan trabekula tulang dalam bentuk lembaran, dan aktivitasnya

bergabung bersama-sama dengan osteoklas. Osteoklas berperan meresorpsi tulang. Osteosit adalah osteoblast matang, relatif tidak aktif, yang terletak pada lakuna dalam tulang. Osteoblast dan osteoklast berpasangan menjadi unit remodelling tulang yang menjaga massa tulang dewasa relatif konstan (Swales dan Bulstrode, 2015).

3. Anatomi Tulang *Around Hip* (Femur Proksimal)

Femur merupakan tulang paling panjang dan kuat dan yang dapat dibagi menjadi 3 bagian: proksimal, median, dan distal. Bagian proksimal terdiri dari kepala, leher, dan *trochanter* (Kadir, 2014). Kepala femur terdapat dalam acetabulum pada pelvis. Kepala femur mempunyai ukuran yang bervariasi tergantung proporsi IMT (Indeks Massa Tubuh) dan kira-kira berdiameter kisaran 38-58 mm menutupi ligamen kartilago dengan rata-rata ketebalannya 3-4 mm². (Babhulkar dan Tanna, 2013).



Gambar 1 Sendi *Hip*

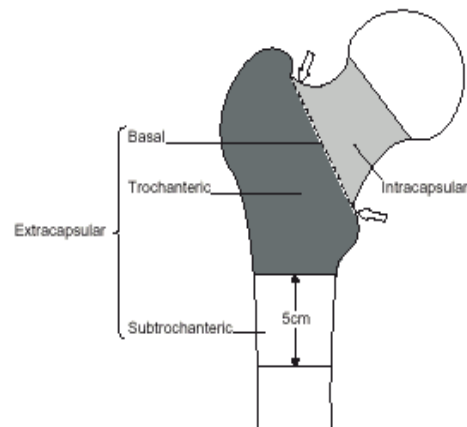
Tulang *around hip* terdiri dari tiga tulang yang menyatu, ilium, ischium, dan pubis. Terdapat rongga artikular yang berbentuk cangkir yang dinamakan

acetabulum, yang merupakan rongga pada sambungan kepala femur. Ilium melebar ke arah superior, dan ischium merupakan bagian tulang yang paling pendek dan paling kuat (Kadir, 2014).

Sendi panggul terdiri dari *multiaxial-ball* yang besar dan kantung sendi sinovial yang dibungkus oleh kapsul artikularis yang tebal. Sendi panggul berguna untuk mempertahankan keseimbangan dan memungkinkan pergerakan yang luas. Setelah sendi bahu, sendi panggul merupakan sendi yang paling luas pergerakannya dibandingkan dengan sendi-sendi lainnya. Selama berdiri, seluruh berat bagian atas tubuh dipindahkan dari kepala dan leher ke femur. Lingkaran kepala dari femur (*kaput femoris*) berhubungan dengan mangkuknya yang disebut asetabulum. Bagian dalam asetabulum diisi oleh fibrokartilago labrum yang sangat kuat, yang memegang kaput femoris, dan menutupi lebih dari setengah bagiannya. Kartilago sendi menutupi seluruh kaput femoris, kecuali pada pit (*fovea*) yang merupakan tempat untuk melekatnya ligamen pada kaput femoris.

Kapsul fibrosa yang kuat dan longgar memungkinkan pergerakan yang bebas pada sendi panggul, mengikatkan asetabulum proksimal dan ligamen asetabular transversal. Kapsul fibrosa mengikatkan bagian distal dengan collum femoris hanya pada bagian anterior garis intertrokanter dan akar dari trokanter mayor. Di bagian posterior, kapsul fibrosa menyilang ke collum proximal ke bagian atas intertrokanter tanpa mengikatnya. Kapsul fibrosa yang tebal membentuk tiga ligamen sendi panggul yaitu ligamen iliofemoral yang berbentuk Y, ligamen pubofemoral dan ligamen ischiofemoral.

Sendi panggul juga ditunjang oleh femur dan otot yang menyilangi sendi. Tulang dan otot adalah bagian paling kuat dan besar dari tubuh manusia. Panjang, sudut dan lingkaran yang sempit dari collum femoris memungkinkan pergerakan yang banyak pada sendi panggul. Fraktur terjadi ketika tekanan yang datang lebih besar daripada kekuatan tulang. Garis intertrokanter adalah garis obliq yang menghubungkan trokanter mayor dan trokanter minor, memisahkan collum femoris dari batang femur. Fraktur panggul meliputi seluruh fraktur pada femur proximal, mulai dari kepala sampai 4-5 cm dari area subtrokanter.



Gambar 2. Anatomi Fraktur Femur Proksimal

Leher femur terletak antara kepala femur dan batas anterior intertrochanter dan puncak posterior intertrochanter. Leher femur membentuk sebuah sudut dengan batang femur yang membentang bidang anteroposterior dari 125° – 140° dan sudut anteversi 10° – 15° pada bidang lateral. Tulang yang melingkupi leher femur mempunyai susunan trabekula yang khas yang mana terorganisir ke medial dan lateral pada system trabekula. Pola trabekula yang

lebih kecil akan memperluas bagian inferior pada area foveal melalui bagian kepala dan superior leher femur kedalam trochanter dan kortek lateral (Babhulkar and Tanna, 2013).

Asetabulum yang berbentuk cangkir, berada di $\frac{1}{3}$ bawah medial pada ligamentum inguinal. Permukaan asetabular terdapat cincin kartilago yang tidak lengkap, tebal dan luas. Cikal bakal, $\frac{2}{5}$ asetabulum berasal dari ilium, $\frac{2}{5}$ dari ichium dan $\frac{1}{5}$ dari pubis.

4. Suplai Vaskular

Suplai vaskuler untuk femur proximal adalah sedikit dan berasal dari dua sumber. Cabang medial dan lateral arteri femoralis sirkumflexial, biasanya merupakan cabang dari arteri femoris profunda, naik ke bagian posterior dari collum femoris pada retinacula (bayangan dari kapsul sepanjang collum femoris sampai ke kepala). Cabang medial dan lateral dari arteri femoralis sirkumflexial melewati tulang hanya pada bagian distal dari kaput femoris dimana arteri tersebut beranastomosis dengan cabang dari arteri fovea dan cabang meduler pada batang femur.

Ligamen pada kaput femoris juga berisi arteri yaitu arteri fovea yang merupakan cabang arteri obturator. Arteri fovea masuk ke kaput femoris hanya ketika pusat osifikasi diperpanjang pada pit (*fovea*) ke ligamen kaput, pada usia 11-13 tahun. Anastomosis juga terjadi pada usia yang lebih lanjut tapi tidak melebihi 20 % dari populasi.

Fraktur collum femoris sering mengganggu suplai darah ke kaput femoris. Arteri sirkumflexial medial mensuplai banyak darah ke kaput dan collum femoris dan arteri ini sering robek pada fraktur collum femoris. Pada beberapa kasus, suplai darah dari arteri fovea mungkin hanya dapat diterima pada fragmen proximal dari kaput femoris. Jika pembuluh darah robek, fragmen tulang tidak dapat menerima darah dan akan menjadi avascular necrosis (AVN) yang merupakan salah satu komplikasi penting dari fraktur collum femoris (Sjamsuhidajat, 2005).

5. Patofisiologi Fraktur *Around Hip*

5.1 Fraktur *Collum Femur*

Pada orang usia lanjut khususnya pada wanita, terjadi perubahan struktur pada bagian ujung atas femur yang menjadi predisposisi untuk terjadinya fraktur *collum femur*. Karena hilangnya tonus otot dan perubahan pada keseimbangan, pasien dituntut untuk mengubah pola berjalan mereka. Fraktur *collum femur* dapat disebabkan karena lemahnya *collum femur* terhadap aksi stress dari arah vertical dan rotasional yang terus-menerus, seperti ketika ekstremitas bereksorotasi dan tubuh berotasi ke arah yang berlawanan. Pada mekanisme ini, aspek posterior dari collum mengenai lingkaran dari acetabulum karena berotasi ke arah posterior; pada keadaan ini acetabulum berperan sebagai titik tumpu (Subagyo, 2013).

Fraktur *collum femur* terjadi akibat jatuh pada daerah *trochanter* baik karena kecelakaan lalu lintas atas jatuh dari tempat yang tidak terlalu tinggi

seperti terpeleset di kamar mandi di mana panggul dalam keadaan fleksi dan rotasi. Pada kondisi osteoporosis insiden fraktur pada posisi ini tinggi (Noor, 2016).

5.2 Fraktur *Intertrochanter* femur

Fraktur *intertrochanter* sering terjadi pada lansia dengan kondisi osteoporosis. Fraktur ini memiliki prognosis yang baik dibandingkan fraktur intrakapsular, di mana risiko nekrosis avaskular lebih rendah. Pada riwayat umumnya didapatkan adanya trauma akibat jatuh dan memberikan trauma langsung pada trokhanter mayor. Pada beberapa kondisi, cedera secara memuntir memberikan fraktur tidak langsung pada intertrokhanter.

6. Klasifikasi Fraktur *Around Hip*

6.1 Klasifikasi berdasarkan letak anatomis

Berdasarkan letak anatomis dari garis frakturnya, fraktur collum femur diklasifikasikan menjadi dua bagian besar, yaitu fraktur intrakapsular dan fraktur ekstrakapsular.

6.1.1 Fraktur Intrakapsular

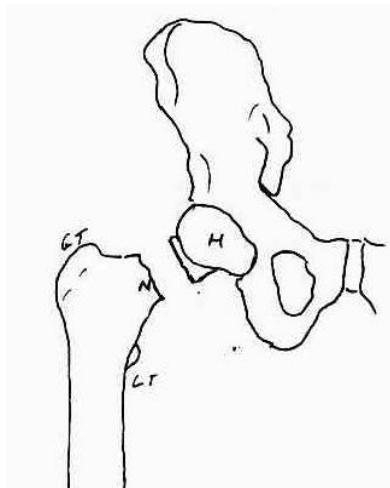
Fraktur intrakapsular disebut juga sebagai fraktur letak tinggi collum femur. Pada kelompok ini, fragmen proksimal sering kehilangan bagian pembuluh darahnya dan oleh karena itu, penyatuan kembali (union) fraktur sangatlah sulit. Hal ini merupakan kejadian serius pada usia lanjut. Pada pasien yang sangat tua dan lemah, hal ini akan mencetuskan terjadinya ketidakseimbangan metabolisme. Dengan demikian, dapat terjadi terminal

illness oleh karena uremia, infeksi paru-paru, mendengkur saat tidur, ataupun akibat penyakit fatal lainnya.

Fraktur intrakapsular diklasifikasikan lagi berdasarkan daerah collum femur yang dilalui oleh garis fraktur, antara lain:

a. Fraktur Subcapital

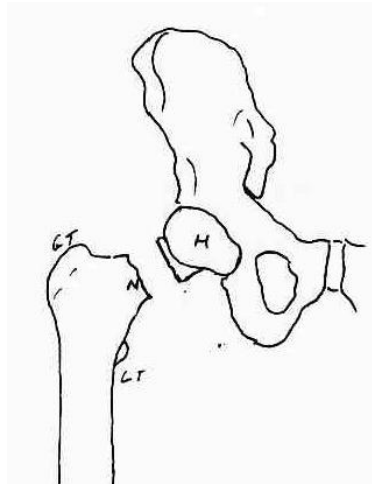
Garis frakturnya melintasi collum femur tepat dibawah caput femur.



Gambar 3. Fraktur Subcapital

b. Fraktur Transservikal

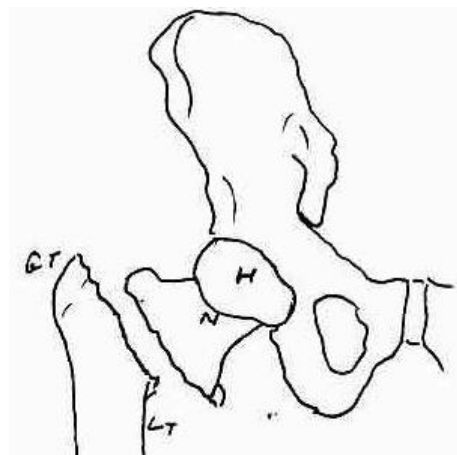
Garis fraktur biasanya melewati setengah panjang collum femur.



Gambar 4. Fraktur Transservikal

c. Fraktur basilar atau basisservikal

Garis frakturnya melintasi bagian basis collum femur.



Gambar 5. Fraktur basilar atau basisservikal

6.2 Fraktur Ekstrakapsular

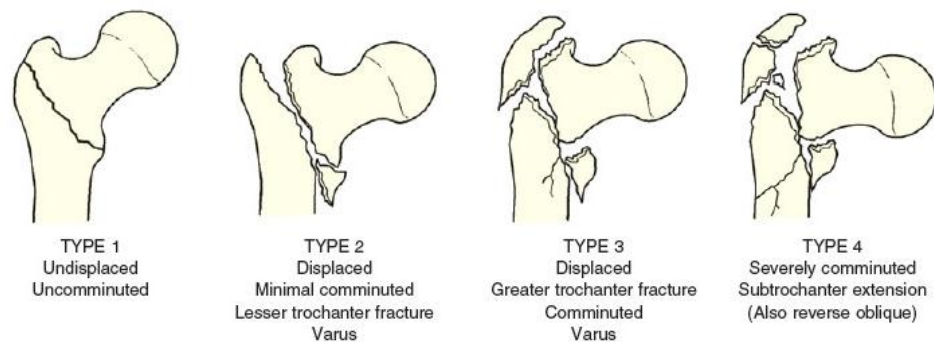
Fraktur ekstrakapsular yang termasuk dalam fraktur *collum femur* merupakan fraktur-fraktur yang terjadi pada daerah *intertrochanter* dan daerah *subtrochanter*.

a. Fraktur *Intertrochanter*

Pada fraktur ini, garis fraktur melintang dari trochanter mayor ke trochanter minor. Tidak seperti fraktur intrakapsular, salah satu tipe fraktur ekstrakapsular ini dapat menyatu dengan lebih baik. Resiko untuk terjadinya komplikasi non-union dan nekrosis avaskular sangat kecil jika dibandingkan dengan resiko pada fraktur intrakapsular.

Berdasarkan klasifikasi Kyle (1994), fraktur intertrochanter dapat dibagi menjadi 4 tipe menurut kestabilan fragmen-fragmen tulangnya. Fraktur dikatakan tidak stabil jika:

1. Hubungan antarfragmen tulang kurang baik
2. Terjadi force yang berlangsung terus-menerus yang menyebabkan displaced tulang menjadi semakin parah.
3. Fraktur disertai atau disebabkan oleh adanya osteoporosis.



Gambar 6. Klasifikasi menurut Kyle

b. Fraktur Subtrochanter

Fraktur subtrochanter biasanya terjadi pada orang usia muda yang disebabkan oleh trauma berkekuatan tinggi atau pada orang lanjut usia dengan osteoporosis atau penyakit-penyakit lain yang mengakibatkan

kelemahan pada tulang. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan pada fraktur ini, antara lain:

1. Perdarahan yang terjadi cenderung lebih massif dibandingkan perdarahan pada fraktur collum femur lainnya. Hal ini terjadi karena pada daerah subtrochanter terdapat anastomosis dari cabang-cabang arteri femoral bagian medial dan lateral.
2. Fragmen fraktur dapat terekstensi ke region intertrochanter yang mungkin menyulitkan pelaksanaan internal fixation.
3. Bagian proksimal mengalami abduksi, exorotasi, dan flexi akibat psoas sehingga corpus femur harus diposisikan sedemikian rupa untuk menyamai posisi tersebut. Jika tidak, maka resiko untuk terjadinya non union atau malunion akan sangat tinggi.

7. Penatalaksanaan Fraktur *Around Hip*

Prinsip penanganan fraktur adalah mengembalikan posisi patahan tulang ke posisi semula (reposisi) dan mempertahankan posisi itu selama masa penyembuhan patah tulang (imobilisasi) dengan menggunakan terapi operatif (Sjamsuhidajat dkk, 2011). Selain dapat dilakukan terapi operatif, terdapat pilihan terapi non operatif untuk pasien fraktur *around hip*. Penatalaksanaan yang biasanya digunakan adalah traksi untuk pilihan terapi non operatif.

a. Reposisi

Tindakan reposisi dengan cara manipulasi diikuti dengan imobilisasi dilakukan pada fraktur dengan dislokasi fragmen yang berarti seperti pada

fraktur radius distal. Reposisi dengan traksi dilakukan terus-menerus selama masa tertentu, misalnya beberapa minggu, kemudian diikuti dengan imobilisasi. Tindakan ini dilakukan pada fraktur yang bila direposisi secara manipulasi akan terdislokasi kembali dalam gips. Cara ini dilakukan pada fraktur dengan otot yang kuat, misalnya fraktur femur (Nayagam, 2010).

Reposisi dilakukan secara non-operatif diikuti dengan pemasangan fiksator tulang secara operatif, misalnya reposisi patah tulang pada fraktur kolum femur. Fragmen direposisi secara non-operatif dengan meja traksi, setelah terposisi, dilakukan pemasangan prosthesis secara operatif pada kolum femur (Nayagam, 2010). Reposisi diikuti dengan imobilisasi dengan fiksasi luar (OREF) dilakukan untuk fiksasi fragmen patahan tulang, dimana digunakan pin baja yang ditusukkan pada fragmen tulang, kemudian pin baja disatukan secara kokoh dengan batangan logam di kulit luar.

Beberapa indikasi pemasangan fiksasi luar antara lain fraktur dengan rusaknya jaringan lunak yang berat (termasuk fraktur terbuka), dimana pemasangan internal fiksasi terlalu berisiko untuk terjadi infeksi, atau diperlukannya akses berulang terhadap luka fraktur di sekitar sendi yang cocok untuk internal fiksasi namun jaringan lunak terlalu bengkak untuk operasi yang aman, pasien dengan cedera multiple yang berat, fraktur tulang panggul dengan perdarahan hebat, atau yang terkait dengan cedera kepala, fraktur dengan infeksi (Nayagam, 2010). Reposisi secara operatif diikuti dengan fiksasi patahan tulang dengan pemasangan fiksasi interna (ORIF), misalnya pada fraktur femur, tibia, humerus, atau lengan bawah. Fiksasi

interna yang dipakai bisa berupa pin di dalam sumsum tulang panjang, bisa juga plat dengan skrup di permukaan tulang. Keuntungan reposisi secara operatif adalah dapat dicapai reposisi sempurna, dan bila dipasang fiksasi interna yang kokoh, sesudah operasi tidak diperlukan pemasangan gips lagi dan segera bisa dilakukan imobilisasi.

Indikasi pemasangan fiksasi interna adalah fraktur tidak bisa di reduksi kecuali dengan operasi, fraktur yang tidak stabil dan cenderung terjadi displacement kembali setelah reduksi fraktur dengan penyatuan yang buruk dan perlahan (fraktur femoral neck), fraktur patologis, fraktur multiple dimana dengan reduksi dini bisa meminimkan komplikasi, fraktur pada pasien dengan perawatan yang sulit (paraplegia, pasien geriatri) (Nayagam, 2010; Sjahmuhidajat dkk, 2011; Bucholz; Heckman; Court-Brown, 2006).

b. Imobilisasi

Pada imobilisasi dengan fiksasi dilakukan imobilisasi luar tanpa reposisi, tetapi tetap memerlukan imobilisasi agar tidak terjadi dislokasi fragmen. Contoh cara ini adalah pengelolaan fraktur tungkai bawah tanpa dislokasi yang penting. Imobilisasi yang lama akan menyebabkan mengecilnya otot dan kakunya sendi. Oleh karena itu diperlukan upaya mobilisasi secepat mungkin (Nayagam, 2010).

c. Rehabilitasi

Rehabilitasi berarti upaya mengembalikan kemampuan anggota yang cedera atau alat gerak yang sakit agar dapat berfungsi kembali seperti sebelum mengalami gangguan atau cedera. Pasien dianjurkan untuk keluar dari tempat

tidur dengan dibantu ahli fisioterapi. Ahli fisioterapis akan membantu pasien untuk kembali mendapatkan kekuatan berjalan. Proses ini memakan waktu hingga 3 bulan (Widharso, 2010).

d. Traksi

Traksi adalah tahanan yang dipakai dengan berat atau alat lain untuk menangani kerusakan atau gangguan pada tulang dan otot. Tujuan traksi adalah untuk menangani fraktur, dislokasi atau spasme otot dalam usaha untuk memperbaiki deformitas dan mempercepat penyembuhan. Traksi menggunakan beban untuk menahan anggota gerak pada tempatnya. Traksi longitudinal yang memadai diperlukan selama 24 jam untuk mengatasi spasme otot dan mencegah pemendekan, dan fragmen harus ditopang di posterior untuk mencegah pelengkungan. Traksi pada anak-anak dengan fraktur femur harus kurang dari 12 kg, jika penderita yang gemuk memerlukan beban yang lebih besar (Smeltzer & Bare, 2002).

Pasien yang mempertimbangkan untuk dilakukan pengobatan non operatif termasuk pasien yang merasa kesakitan apabila diberikan anestesi dan pasien yang tidak dapat berjalan sebelum terjadinya cedera dan mungkin aktivitasnya hanya terbatas pada tempat tidur ataupun kursi roda (Anonim, 2009).

Beberapa jenis fraktur dapat dianggap cukup stabil untuk dikelola dengan pengobatan non operatif. Karena ada beberapa resiko menjadi fraktur yang tidak stabil, maka diperlukan pemeriksaan X-ray pada area tersebut. Jika pasien hanya terbatas pada tempat tidur, diperluka pengamatan apakah pasien

tersebut terdapat komplikasi saat tirah baring yang cukup lama, seperti infeksi, pneumonia, dan kekurangan gizi (Anonim, 2009).

8. Proses penyembuhan Fraktur *Around Hip*

Proses penyembuhan setelah fraktur dapat dimulai dengan lima tahap, yaitu sebagai berikut:

a. Tahap kerusakan jaringan dan pembentukan hematoma (1-3 hari)

Pada tahap ini dimulai dengan robeknya pembuluh darah dan terbentuk hematoma di sekitar dan di dalam fraktur. Tulang pada permukaan fraktur, yang tidak mendapat persediaan darah, akan mati sepanjang satu atau dua milimeter. Hematom ini kemudian akan menjadi medium pertumbuhan sel jaringan fibrosis dan vaskuler sehingga hematoma berubah menjadi jaringan fibrosis dengan kapiler di dalamnya (Black & Hawks, 2001).

b. Tahap radang dan proliferasi seluler (3 hari–2 minggu)

Setelah pembentukan hematoma terdapat reaksi radang akut disertai proliferasi sel di bawah periosteum dan di dalam saluran medula yang tertembus. Ujung fragmen dikelilingi oleh jaringan sel yang menghubungkan tempat fraktur. Hematoma yang membeku perlahan-lahan diabsorpsi dan kapiler baru yang halus berkembang ke dalam daerah tersebut (Black & Hawks, 2001; Sjamsuhidajat dkk, 2011).

c. Tahap pembentukan kalus (2-6 minggu)

Sel yang berkembangbiak memiliki potensi kondrogenik dan osteogenik, bila diberikan keadaan yang tepat, sel itu akan mulai membentuk tulang

dan dalam beberapa keadaan, juga kartilago. Populasi sel juga mencakup osteoklas yang mulai membersihkan tulang yang mati. Massa sel yang tebal, dengan pulau-pulau tulang yang imatur dan kartilago, membentuk kalus atau bebat pada permukaan periosteal dan endosteal. Sementara tulang fibrosa yang imatur menjadi lebih padat, gerakan pada tempat fraktur semakin berkurang pada empat minggu setelah fraktur menyatu (Black & Hawks, 2001; Sjamsuhidajat dkk, 2011).

d. Osifikasi (3 minggu-6 bulan)

Kalus (woven bone) akan membentuk kalus primer dan secara perlahan-lahan diubah menjadi tulang yang lebih matang oleh aktivitas osteoblas yang menjadi struktur lamellar dan kelebihan kalus akan di resorpsi secara bertahap. Pembentukan kalus dimulai dalam 2-3 minggu setelah patah tulang melalui proses penulangan endokondrial. Mineral terus menerus ditimbun sampai tulang benar-benar bersatu (Black & Hawks, 2001; Smeltzer & Bare, 2002).

e. Konsolidasi (6-8 bulan)

Bila aktivitas osteoklastik dan osteoblastik berlanjut, fibrosa yang imatur berubah menjadi tulang lamellar. Sistem itu sekarang cukup kaku untuk memungkinkan osteoklas menerobos melalui reruntuhan pada garis fraktur, dan dekat di belakangnya osteoblas mengisi celah-celah yang tersisa antara fragmen dengan tulang yang baru. Ini adalah proses yang lambat dan mungkin perlu sebelum tulang cukup kuat untuk membawa beban yang normal (Black & Hawks, 2001; Sjamsuhidajat dkk, 2011).

f. Remodeling (6-12 bulan)

Fraktur telah dijumpai oleh suatu maset tulang yang padat. Selama beberapa bulan, atau bahkan beberapa tahun, pengelasan kasar ini dibentuk ulang oleh proses resorpsi dan pembentukan tulang akan memperoleh bentuk yang mirip bentuk normalnya (Black & Hawks, 2001; Sjamsuhidajat dkk, 2011; Smeltzer & Bare, 2002).

9. **Komplikasi Fraktur *Around Hip***

Komplikasi pasti akan terjadi pada saat fraktur. Dengan diagnosis dan pengobatan dini, kelumpuhan yang disebabkan karena komplikasi dapat berkurang (Maheshwari, 2011).

9.1 **Syok *Hipovolemik***

Syok *Hipovolemik* merupakan penyebab tersering setelah terjadinya fraktur pada tulang mayor, seperti pelvis dan femur. Frekuensi ini semakin meningkat disebabkan oleh jumlah pasien dengan beberapa cedera. Syok *Hipovolemik* terjadi karena perdarahan eksternal atau perdarahan internal. Perdarahan eksternal dapat mengakibatkan beberapa fraktur ataupun cedera pada pembuluh darah mayor. Perdarahan internal lebih sulit untuk mendiagnosa. Tanda kehilangan darah dapat ditunjukkan pada saat fraktur pelvis (1500-2000 ml), dan fraktur femur (1000-1500 ml) (Maheshwari, 2011).

9.2 *Adult Respiratory Distress Syndrome (ARDS)*

ARDS dapat menjadi lanjutan pada trauma dengan syok yang berkelanjutan. Mekanisme terjadinya ARDS tidak diketahui secara pasti, diduga disebabkan oleh keluarnya media inflamasi yang dapat menyebabkan gangguan mikrovaskuler pada sistem respirasi. Biasanya serangan ini terjadi 24 jam setelah cedera. Pasien mengalami takipnea dan pernafasan yang tidak seperti biasanya. Jika tidak terdeteksi sedini mungkin, kondisi pasien akan semakin memburuk, dan dapat menjadi kegagalan kardiorespirasi dan kematian (Maheshwari, 2011).

9.3 *Sindrom emboli lemak*

Merupakan komplikasi yang paling berat. Ciri khas nya terjadi hambatan pada pembuluh darah karena penumpukan lemak. Hal ini terjadi karena penumpukan lemak mula-mula sumsum tulang atau jaringan adiposa. Emboli lemak biasanya terjadi setelah fraktur pelvis dan fraktur femur (Maheshwari, 2011).

9.4 *Sindrom Kompartemen (Volkmann's Ischemia)*

Sindrom kompartemen adalah suatu kondisi dimana terjadi peningkatan tekanan interstisial di dalam ruangan yang terbatas, yaitu di dalam kompartemen osteofasial yang tertutup. Peningkatan tekanan intra kompartemen akan mengakibatkan berkurangnya perfusi jaringan dan tekanan oksigen jaringan, sehingga terjadi gangguan sirkulasi dan fungsi jaringan di dalam ruangan tersebut. Ruangan tersebut terisi oleh otot, saraf

dan pembuluh darah yang dibungkus oleh tulang dan fascia serta otot-otot individual yang dibungkus oleh epimysium. Sindrom kompartemen ditandai dengan nyeri yang hebat, parestesi, paresis, pucat, disertai denyut nadi yang hilang. Secara anatomi sebagian besar kompartemen terletak di anggota gerak dan paling sering disebabkan oleh trauma, terutama mengenai daerah tungkai bawah dan tungkai atas (Handoyo, 2010).

9.5 Nekrosis avaskular tulang

Cedera, baik fraktur maupun dislokasi, seringkali mengakibatkan iskemia tulang yang berujung pada nekrosis avaskular. Nekrosis avaskuler ini sering dijumpai pada kaput femoris, bagian proksimal dari os. Scaphoid, os. Lunatum, dan os. Talus (Suratum, 2008).

9.6 Atrofi otot

Atrofi adalah pengecilan dari jaringan tubuh yang telah mencapai ukuran normal. Mengecilnya otot tersebut terjadi karena sel-sel spesifik yaitu selsel parenkim yang menjalankan fungsi otot tersebut mengecil. Pada pasien fraktur, atrofi terjadi akibat otot yang tidak digerakkan (disuse) sehingga metabolisme sel otot, aliran darah tidak adekuat ke jaringan otot (Suratum, dkk, 2008)

10. Osteoporosis

10.1 Definisi

Osteoporosis didefinisikan sebagai penyakit skeletal sistemik yang ditandai dengan penurunan massa tulang dan perubahan mikroarsitektural jaringan tulang yang mengakibatkan peningkatan fragilitas dan risiko terjadinya fraktur (*American Journal Medicine*, 2008).

Osteoporosis merupakan keadaan terdapat pengurangan jaringan tulang perunit volume sehingga tidak mampu lagi melindungi atau mencegah terjadinya fraktur terhadap trauma minimal (*Harrison's Principle of Internal Medicine Vol. 2.*).

10.2 Faktor Resiko

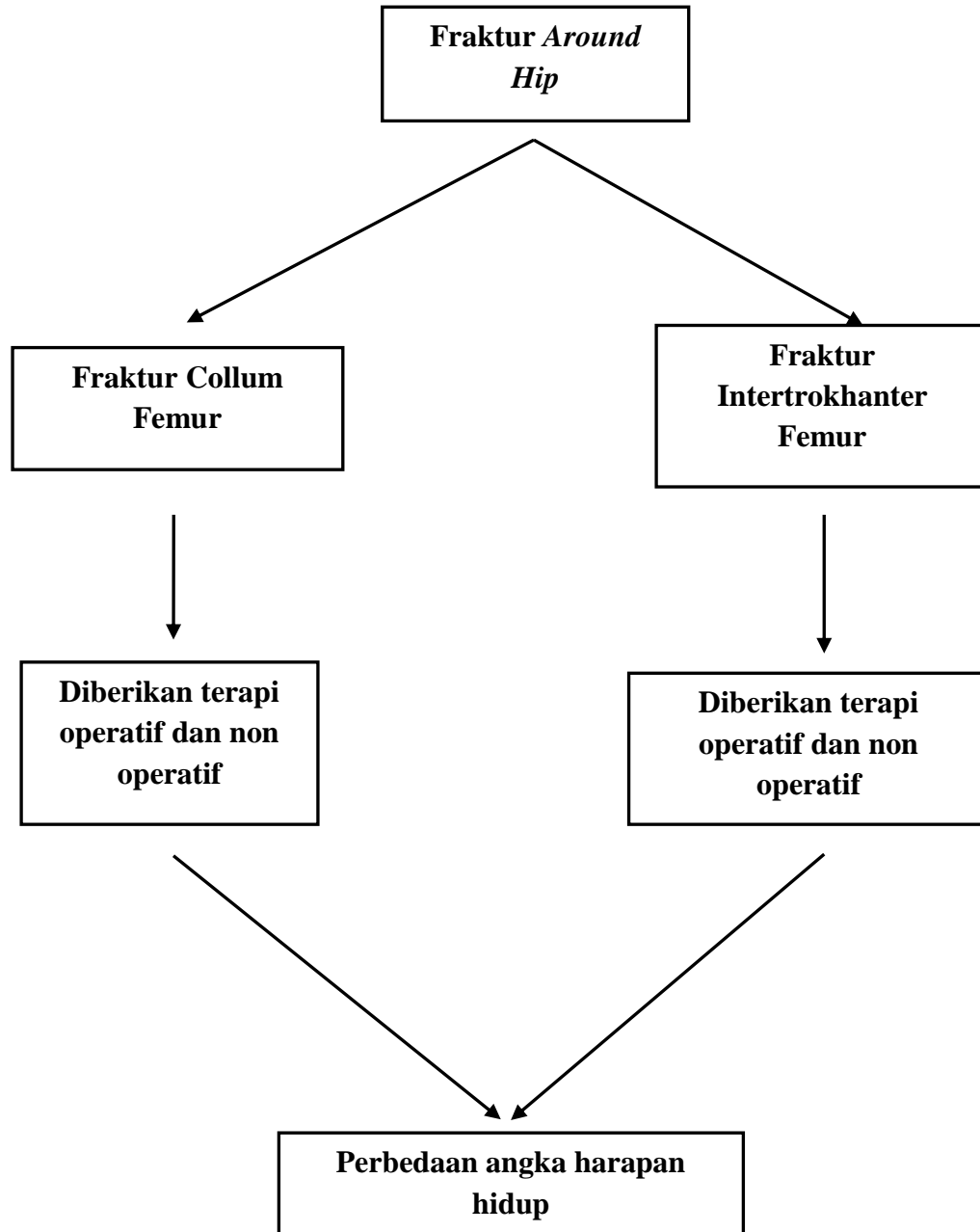
Osteoporosis adalah penyakit dengan etiologi multifaktorial. Umur merupakan salah satu faktor resiko yang terpenting yang tidak tergantung pada densitas tulang. Faktor-faktor yang berhubungan dengan gangguan pencapaian puncak massa tulang juga merupakan faktor resiko osteoporosis, seperti sindrom Klinefelter, sindrom Turner, terapi glukokortikoid jangka panjang dan dosis tinggi, hipertiroidisme atau defisiensi hormon pertumbuhan. Pubertas terlambat, anoreksia nervosa dan kegiatan fisik yang berlebihan yang menyebabkan amenore juga berhubungan erat dengan puncak massa tulang yang tidak maksimal. Faktor hormonal juga berperan pada pertumbuhan tulang, termasuk hormon seks gonadal dan androgen adrenal(dihidroepiandrosteron dan androstenedion). Aspek hormonal yang

lain berperan pada peningkatan massa tulang adalah IGF-1,25(OH)₂D, reabsorpsi fosfat anorganik di tubulus dan peningkatan fosfat serum. Faktor hormonal yang berhubungan dengan kehilangan massa tulang adalah hiperkortisolisme, hipertiroidisme dan hiperparatiroidisme.

Aspek skeletal yang harus diperhatikan sebagai faktor resiko osteoporosis adalah densitas masa tulang, ukuran tulang, makro dan mikroarsitektur, derajat mineralisasi dan kualitas kolagen tulang. Selain faktor risiko osteoprosis, maka risiko terjatuh juga harus diperhatikan kerana terjatuh berhubungan erat dengan fraktur osteoporotik. Beberapa faktor yang berhubungan dengan risiko terjatuh adalah usia tua, ketidakseimbangan, penyakit kronik seperti sakit jantung, gangguan neurologik, gangguan penglihatan, lantai yang licin dan sebagainya.

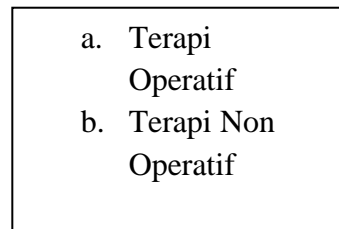
B. KONSEP PENELITIAN

1. Kerangka Teori

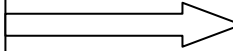
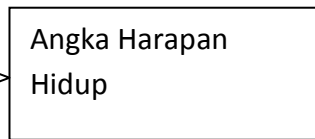


2. Kerangka Konsep

Variabel Independen



Variabel Dependen



C. HIPOTESIS

Hipotesis adalah suatu pernyataan yang merupakan jawaban sementara peneliti terhadap pertanyaan penelitian (analitik) (Dahlan, 2012). Hipotesis penelitian ini berdasarkan kerangka kerja penelitian adalah:

Ho :Tidak Ada perbedaan angka harapan hidup pasien fraktur *around hip* pasca terapi operatif dan non operatif

H₁ : Ada perbedaan angka harapan hidup pasien fraktur *around hip* pasca terapi operatif dan non operatif