

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Masalah

Tulang adalah jaringan yang paling keras di antara jaringan ikat lainnya pada tubuh. Bagian padat selebihnya terdiri atas berbagai bahan mineral, terutama garam kalsium 67%, dan bahan seluler 33%. Struktur tulang yang dapat dilihat dengan mata telanjang adalah struktur kasar, dan dengan pertolongan mikroskop dapat diperiksa struktur lainnya. Tulang terdiri atas 2 jenis jaringan yaitu jaringan kompak (padat) dan jaringan seperti spons. Jaringan kompak merupakan jenis tulang yang keras dan padat. Dijumpai pada tulang pipih dan tulang pipa. Sedangkan jaringan spons atau tulang spons (*spongy bones*) merupakan tulang yang berbentuk seperti jala yang mempunyai struktur seperti spons. Dijumpai terutama pada ujung tulang pipa, dalam tulang pendek dan sebagai lapisan tengah antara dua lapisan kompak pada tulang pipih seperti pada skapula, kranium, sternum dan iga-iga (Pearce, 2013).

Dari penjelasan tulang di atas dapat dikatakan bahwa tulang merupakan bagian terkeras dalam tubuh manusia selain gigi. Meskipun merupakan bagian yang keras, tidak menutup kemungkinan bahwa tulang dapat memiliki masalah kesehatan. Jenis-jenis penyakit yang menyerang tulang antara lain adalah osteoporosis, kelainan tulang belakang (lordosis, skoliosis, kifosis), kanker tulang, patah tulang, dan lain sebagainya.

Seiring dengan semakin berkembangnya metode pengobatan medis modern, tidak menjadikan pengobatan tradisional kehilangan kepercayaan oleh masyarakat Indonesia sebagai suatu metode penyembuhan penyakit. Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1076/Menkes/SK/VII/2003 tentang Penyelenggaraan Pengobatan Tradisional mencantumkan definisi dari pengobatan tradisional, pengobatan tradisional adalah pengobatan dan atau perawatan dengan cara, obat dan pengobatannya yang mengacu kepada pengalaman, keterampilan turun temurun, dan atau pendidikan/pelatihan, dan diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku dalam masyarakat (Menkes, 2003). Tidak sedikit orang yang menggunakan pengobatan tradisional sebagai alternatif atau pelengkap pengobatan medis yang telah mereka lakukan. Dalam Suarilah (2017), menyatakan bahwa

menurut Menteri Kesehatan dalam data Survei Kesehatan Nasional tahun 2001, masyarakat Indonesia lebih memilih pengobatan tradisional dibandingkan dengan pengobatan konvensional (rumah sakit atau dokter). Survei membuktikan bahwa sebanyak 31.7% orang telah menggunakan pengobatan tradisional, 9.8% orang mencari pengobatan dengan cara tradisional untuk menangani masalah kesehatan untuk pergi ke dukun, tabib, dan sebagainya, sedangkan sebanyak 57.7% orang yang pergi berobat di kedua tempat pengobatan tersebut. Dalam Novitasari dan Artaria (2015), Soemowardojo mengatakan bahwa masyarakat masih tetap mengunjungi pengobatan tradisional, baik sebagai pengganti/ alternatif atau bahkan pelengkap (komplementer) dari penggunaan pengobatan modern.

Dalam Ramadhani (2019), Woolf AD. menyatakan bahwa penyakit muskuloskeletal adalah salah satu penyakit yang banyak ditemukan di hampir seluruh dunia, bahkan *World Health Organization* (WHO) sudah menetapkan bahwa tahun 2000-2010 sebagai "*The Bone and Joint Decade*". Penyakit muskuloskeletal merupakan penyakit yang terjadi pada otot, tendon, persendian, atau tulang, antara lain nyeri pada tulang serta fraktur. Fraktur dapat diakibatkan oleh penyakit degeneratif misalnya pada osteoporosis, keadaan patologis, dan yang disebabkan oleh berbagai jenis kecelakaan (*traumatic fracture*) seperti kecelakaan domestik atau kecelakaan rumah tangga, kecelakaan kerja, kecelakaan olahraga, kecelakaan lalu lintas, dan sebagainya.

Salah satu pengobatan tradisional yang sudah dikenal oleh banyak orang adalah pengobatan tradisional Sangkal Putung. Sangkal Putung merupakan metode penyembuhan tradisional patah tulang utamanya bagi etnis Jawa. Sangkal putung adalah istilah pengobatan alternatif penyambungan tulang yang patah akibat kecelakaan atau jatuh dengan metode tradisional tanpa mengalami pembedahan. Orang yang mengobati Sangkal Putung ini adalah seorang ahli tulang dengan keahlian khusus berupa mantra-mantra, metode pengobatan secara khusus dan ramuan tradisional/ khusus (Sholihah, 2018).

Pengobatan tradisional Sangkal Putung ini dapat dijumpai dengan mudah diberbagai kota di pulau Jawa. Bisa dikatakan bahwa Sangkal Putung merupakan etnomedisin dari suku Jawa. Tempat praktik Sangkal Putung dapat dijumpai di beberapa lokasi. Beberapa kota yang terdapat tempat praktik Sangkal Putung antara lain berada di kota Kediri, Surabaya, dan Sidoarjo. Pada kota Sidoarjo tempat praktik pengobatan tradisional Sangkal Putung dapat dijumpai di Jalan Raya Sumpat.

Jalan Raya Sumpat terdapat beberapa tempat praktik Sangkal Putung, seperti Sangkal Putung Hj. Sunik, Sangkal Putung H. Saderi / Hj. Fatimah, dan Sangkal Putung H. Kanwar.

Dikutip dari laman *website* Universitas Airlangga yang berjudul “IREACT Perpendek Penyembuhan Patah Tulang” Prof. Achmad Sjarwani selaku Ketua *Sport Clinic* RSUD Dr. Soetomo-FK Unair menjelaskan, tindakan masyarakat dalam menangani cedera atau trauma seperti patah tulang, terkilir dan cedera engkel, rata-rata 85% masih banyak yang keliru. Masih banyak masyarakat yang lebih memilih pengobatan Sangkal Putung dari pada memprioritaskan terapi secara medis. Menurut Prof. Sjarwani juga pengobatan alternatif kadang kala justru membuat penderitaan pasien semakin parah. Setelah kondisi semakin parah pasien baru dibawa ke dokter.

Umumnya alasan utama masyarakat penderita fraktur tulang yang memilih pengobatan tradisional Sangkal Putung adalah karena mengeluhkan tindakan pembedahan atau operasi jika memilih pengobatan medis (Sholihah, 2018), namun faktanya dokter Ortopedi tidak akan serta-merta melakukan tindakan pembedahan. Dokter Ortopedi akan melihat terlebih dahulu kondisi keparahan tulang pasien. Parah atau tidaknya kondisi patah tulang tergantung pada bagian tulang mana yang patah, bagaimana kerusakan tulang terjadi, serta keterlibatan jaringan di sekitar tulang yang patah (alodokter.com). Masih dikutip dari laman *website* Universitas Airlangga dikatakan bahwa, penanganan pertama dalam cedera atau trauma seharusnya dilakukan dengan metode RICE (*Rest, Ice, Compress, elevation*). *Rest* yaitu mengistirahatkan penderita, kemudian dilakukan *ice* dan *compress* sebagai pendinginan pada bagian yang cedera, lalu dilakukan *elevation* yaitu meninggikan posisi bagian yang cedera. Cedera olahraga sering kali direspon oleh tubuh dengan tanda radang yang terdiri atas *rubor* (merah), *tumor* (bengkak), *kalor* (panas), *dolor* (nyeri) dan *functiolaesa* (penurunan fungsi) (Setiawan, 2011). Secara ilmiah, ketika cedera pasti terjadi pembengkakan, hal ini yang tidak diketahui oleh dukun, faktanya pembengkakan sendiri diakibatkan karena terjadi pendarahan mikro-seluler, terjadinya kerusakan (sobek) pada pembuluh darah yang ukurannya lebih kecil, sehingga darah dapat keluar dari pembuluhnya. Dalam trauma atau cedera, terdapat cairan sel *intaceluler* yang menyebabkan pembengkakan semakin hebat. Ketika bagian trauma dipijit oleh dukun, yang terjadi adalah kerusakan jaringan pada bagian yang cedera itu akan semakin membesar dan mengeluarkan darah. Khusus penanganan cedera, Prof. Sjarwani telah menemukan metode yang dinamakan

IREACTS (*Immediate Repetitive Axial Compression Tension Stabilitation*), yaitu usaha memperpendek waktu penyembuhan patah tulang batang femur dan atau tibia (*shaft*). Caranya, setelah dilakukan reposisi lalu dilakukan fiksasi yang stabil terhadap *bending* dan terhadap *rotation force*. Kemudian diberi rangsangan berupa pembebanan atau penekanan *loading* pada saat "*Stand Phase*" sehingga terjadi *compression osteogenesis*, sedangkan pada waktu "*swing phase*" terjadi *distraction osteogenesis* akibat tarikan gravitasi bumi.

Dalam penelitian ini akan membahas mengenai fraktur atau patah tulang pada pasien pengobatan tradisional (non medis) dan pengobatan medis. Perbedaan metode penyembuhan pada penderita masalah muskuloskeletal terutama fraktur tulang yang dilakukan oleh pengobatan tradisional dan dokter Ortopedi menjadikan penelitian ini menarik untuk dikaji lebih lanjut mengenai ada atau tidaknya perbedaan hasil kesembuhan pada bentuk tulang pasien. Penelitian ini menggunakan gambar anatomi yang menjadi landasan atau dasar informasi terkait dengan bentuk dan posisi sempurna kerangka tulang manusia. Kemudian menggunakan rekam medis pasien yakni berupa foto rontgen terakhir dari kedua tempat pengobatan untuk dibandingkan, selanjutnya mencari tahu apakah terdapat perbedaan lama waktu kesembuhan pasien dari kedua praktik pengobatan, baik Sangkal Putung mau pun dokter Ortopedi di RSUD Sidoarjo.

I.2 Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah penelitian ini:

1. Apakah terdapat perbedaan bentuk tulang pasca fraktur antara pasien Sangkal Putung mau pun pasien RSUD Sidoarjo?
2. Apakah terdapat perbedaan kecepatan jangka waktu pemulihan pada tulang yang mengalami fraktur antara pasien Sangkal Putung mau pun pasien RSUD Sidoarjo?

I.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Mendeskripsikan bentuk tulang pasca fraktur dan menganalisis waktu yang dibutuhkan dalam penyembuhan patah tulang pada pasien sebagai hasil kesembuhan dari dua metode pengobatan yang berbeda, yakni antara metode

pengobatan tradisional Sangkal Putung dengan metode pengobatan medis yang dilakukan oleh dokter Ortopedi di RSUD Sidoarjo.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mendeskripsikan apakah terdapat atau tidak terdapat perbedaan bentuk tulang pasien pasca fraktur atau patah tulang dari pasien Sangkal Putung mau pun RSUD Sidoarjo melalui perbandingan hasil rontgen.
2. Mendeskripsikan apakah terdapat atau tidak terdapat perbedaan kecepatan pemulihan pada tulang yang mengalami fraktur dari pengobatan Sangkal Putung dan pengobatan medis di RSUD Sidoarjo.

I.4 Manfaat

Ada pun manfaat dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

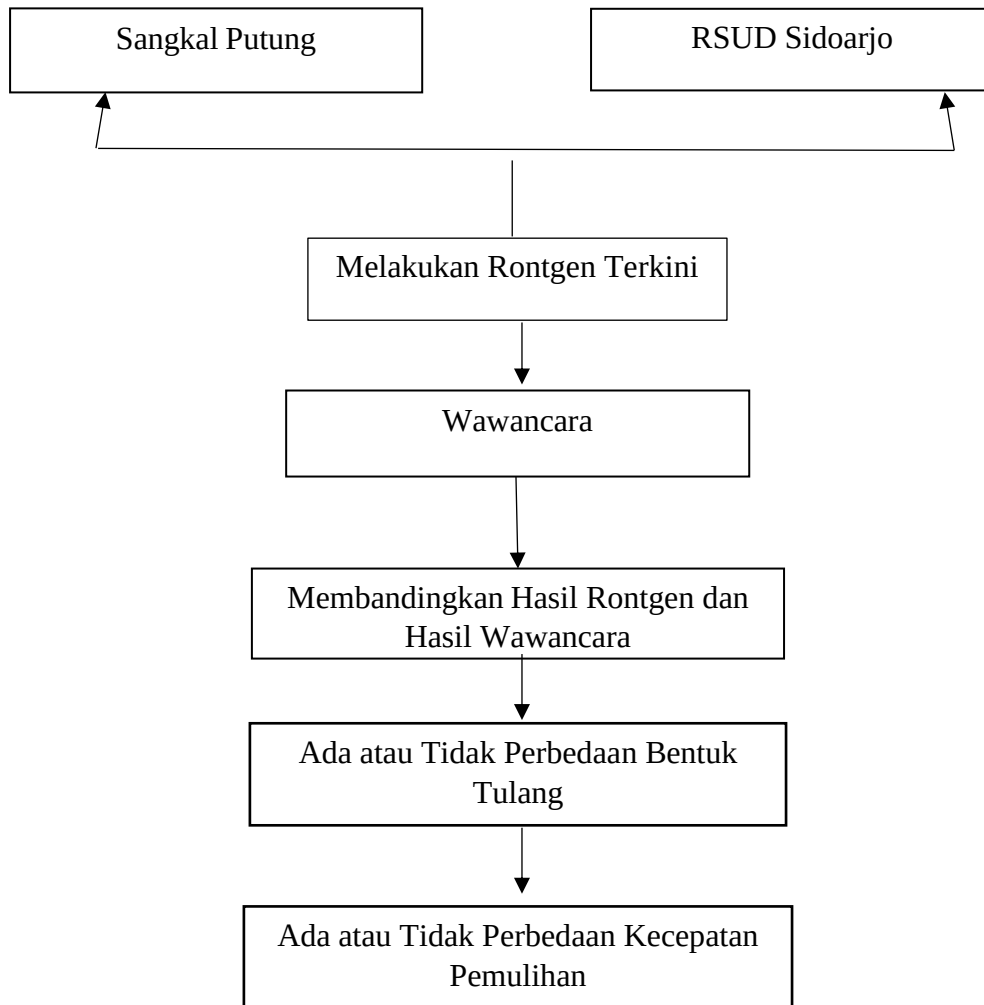
1.4.1 Manfaat Akademis

Hasil penelitian ini dapat menjadi sumbangan ilmu bagi dunia Antropologi Ragawi khususnya dalam ilmu Osteologi dan ilmu muskuloskeletal. Selain itu diharapkan dapat menjadi sumbangan informasi terbaru terkait dengan muskuloskeletal dan dapat menjadi bahan informasi bagi penelitian yang relevan selanjutnya.

1.4.2 Manfaat Praktis

Dengan diselesaikannya penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait ada atau tidak perbedaan bentuk tulang pasien pasca fraktur dari pasien Sangkal Putung mau pun dokter Ortopedi di RSUD Sidoarjo melalui hasil rontgen dan hasil analisis wawancara dari subyek penelitian.

1.5 Alur Penelitian



Keterangan:

Dari Sangkal Putung dan RSUD Sidoarjo dicari subyek penelitian yang mengalami fraktur. Setelah ditemukan subyek penelitian selanjutnya dilakukan foto rontgen pada masing-masing subyek penelitian. Wawancara dilakukan pada masing-masing subyek penelitian dengan menggunakan pedoman pertanyaan wawancara untuk subyek penelitian. Selanjutnya dilakukan analisis perbandingan pada hasil rontgen dan analisis wawancara subyek penelitian untuk diketahui ada atau tidak perbedaan bentuk kesembuhan fraktur dan perbedaan kecepatan kesembuhan yang dialami subyek penelitian dari Sangkal Putung dan subyek penelitian dari RSUD Sidoarjo.

I.6 Tinjauan Pustaka

1.6.1 Sistem Muskuloskeletal

Sistem muskuloskeletal adalah sistem penggerak tulang yang dioperasikan oleh otot. Koneksi antara elemen kerangka yang berbeda disebut sambungan (White, 2012). Sistem muskuloskeletal terdiri dari otot, tulang, sendi, tendon, ligamen, bursae, dan fascia (Dirga., S. Farm., M. Sc., no date). Dapat dikatakan bahwa tulang bertindak sebagai komponen mekanis yang penting dari sistem muskuloskeletal. White (2012) mengatakan bahwa tulang-tulang pada kerangka berartikulasi pada persendian dan tergabung satu sama lain melalui ligamen dan tulang rawan (kartilago). Kartilago adalah jaringan ikat yang kuat dan padat tetapi elastis dan kompresibel. Tulang digerakkan oleh otot yang bekerja secara langsung pada tulang atau secara tidak langsung melalui tendon yang merupakan kumpulan paralel dari sekat kolagen. Terdapat beberapa gangguan dalam sistem muskuloskeletal yang dapat menghambat aktivitas. Gangguan muskuloskeletal disebut dengan penyakit muskuloskeletal. Penyakit muskuloskeletal merupakan penyakit yang terjadi pada otot, tendon, persendian, atau tulang, antara lain nyeri pada tulang serta fraktur.

1.6.2 Embriologi Tulang

Sel kerangka berasal dari tiga sel embrio yang berbeda garis keturunannya, yakni sel krista syaraf berkontribusi pada pembentukan kerangka kraniofasial, sel sklerotom dari somit menimbulkan kerangka aksial, dan sel mesoderm pelat lateral yang membentuk komponen *appendicular* (Rodan, Gideon A, 2008). Awal perkembangan tulang dimulai dari perkembangan prenatal. Perkembangan prenatal merupakan fase pembuahan atau konsepsi hingga lahirnya janin. Perkembangan prenatal dibagi menjadi tiga tahap, yakni masa germinal, masa embrionik, dan masa fetal. Medona N. Milla (2017), menjelaskan mengenai proses embriologi sistem muskuloskeletal, sebagai berikut:

Pada masa germinal yaitu pada 3 minggu pertama kehamilan janin. Pada masa ini terjadi proses penciptaan zigot. Di mana zigot mengalami pemisahan sel setelah terbentuknya blastosis (lapisan dalam) dan trofoblas (lapisan luar). Kemudian zigot akan menempel pada dinding rahim dan berubah menjadi embrio.

Pada masa embrionik yang terjadi mulai pada minggu ke-4 sampai dengan minggu ke-8 setelah terjadinya konsepsi. Embrio memiliki tiga lapisan pembentuk

jaringan-jaringan tubuh. Ketiga lapisan tersebut adalah *endoderm*, *mesoderm*, dan *ectoderm*. Lapisan *endoderm* merupakan lapisan dalam sel yang akan membentuk sistem pencernaan dan sistem pernapasan, seperti hati dan paru-paru. Lapisan *mesoderm* merupakan lapisan sel yang terletak di tengah-tengah antara *endoderm* dan *ectoderm*. *Mesoderm* akan berkembang menjadi sistem peredaran darah, tulang dan otot. Sedangkan lapisan *ectoderm* merupakan lapisan paling luar sel yang akan membentuk sistem syaraf, tulang wajah beserta indra (telinga, hidung, mata) dan kulit beserta kuku.

Tulang yang terbentuk di dalam tubuh atau yang biasa disebut dengan endoskeleton pertama kali tumbuh sebagai kerangka tulang rawan (kartilago). Tulang merupakan material komposit yang terbentuk dari protein (kolagen) dan mineral (hidroksiapatit) (Brainard, 2015).

Glomerieux (2012) dalam bukunya, menjelaskan fungsi tulang yakni digambarkan sebagai penopang tubuh yang berfungsi sebagai pelindung organ dalam, tepat melekatnya otot untuk dapat menghasilkan gerakan. Lebih dari sekedar penopang tubuh, pelindung organ dalam, dan tempat melekatnya otot, tulang merupakan bagian tubuh yang hidup dan kompleks. Tulang tersusun dari komponen organik yang terdiri dari protein kolagen dan non-kolagen serta fase mineral yang terdiri dari kalsium dan fosfat. Bahan komposit tersebut dikelola oleh tiga sel penting yang terkandung dalam tulang: osteoblas, osteosit, dan osteoklas. Selain itu terdapat juga matriks ekstraseluler yang merupakan tempat menempelnya osteoklas dan osteoblas berada. Matriks ekstraseluler (ECM) mengontrol dan mengarahkan fungsi sel tulang. Matriks dibedakan menjadi dua jenis, yakni matriks organik dan matriks non organik (White, 2012).

Matriks organik memiliki ciri khusus yakni bertekstur lunak, matriks organik terdiri dari:

1. Kolagen
2. Proteogenitan
3. Glikoprotein

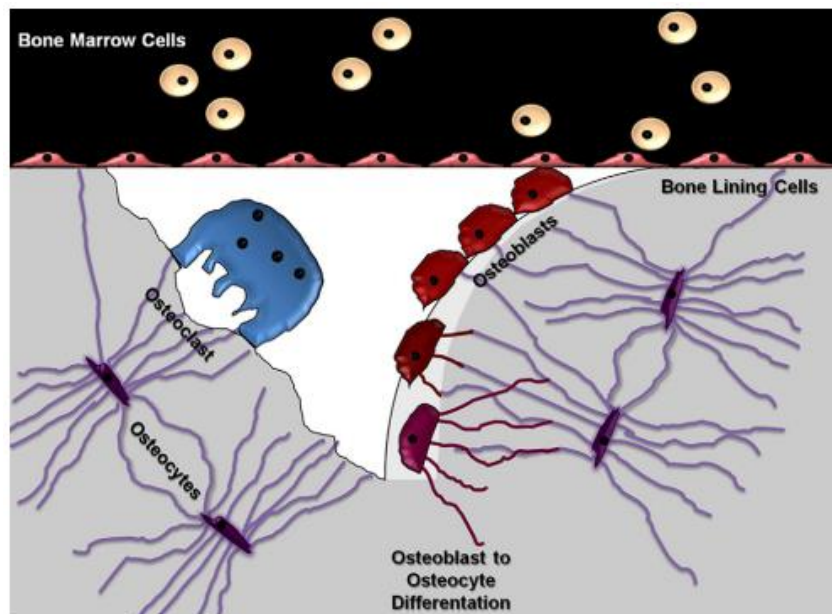
Sedangkan matriks non organik merupakan agen penyusun tulang yang menjadikan tulang memiliki tekstur yang padat dan kuat, matriks non organik terdiri dari:

1. Kalsium hidroksiapatit
2. Osteokalsium fosfat

Osteoblas merupakan sel pembentuk tulang. Osteoblas dapat menghasilkan kolagen, di mana kolagen merupakan komponen utama pembentuk tulang. terdapat lima tahapan dalam proses pematangan osteoblas yakni, osteoblas imatur (preosteoblas), osteoblas dewasa, osteosit osteoid, osteoblas dini, dan osteosit. Osteoblas akan berubah menjadi osteosit.

Osteosit bisa dikatakan sebagai osteoblas yang telah matang. Karena pada dasarnya osteoblas akan mengalami proses pematangan kemudian berubah menjadi osteosit yang terjebak (termineralisasi) di dalam matriks tulang. Osteosit terperangkap dalam lakuna yang mirip dengan “gua” kecil di dalam matriks tulang, di mana sel-sel akan mengirim proses dendritik melalui “terowongan” kecil yang disebut dengan kanalikuli yang dapat menghubungkan dan menjangkau seluruh volume tulang. Osteosit memiliki fungsi sebagai pengatur homeostatis mineral. Osteosit mengarahkan pengambilan mineral dari darah dan melepaskan kembali ke dalam darah sesuai dengan kebutuhan (Brainard, 2015).

Osteoklas merupakan sel yang bertugas untuk menyerap matriks ekstraseluler tulang yang termineralisasi. Osteoklas sangat sulit ditemukan dalam tulang. Setidaknya hanya ada dua sampai tiga osteoklas per 3mm tulang yang dapat ditemukan. Osteoklas sering disebut dengan sel penghancur, di mana osteoklas bertanggung jawab untuk meresorpsi (pengangkatan) jaringan tulang untuk kemudian diperbarui kembali oleh osteoblas (White, 2012).

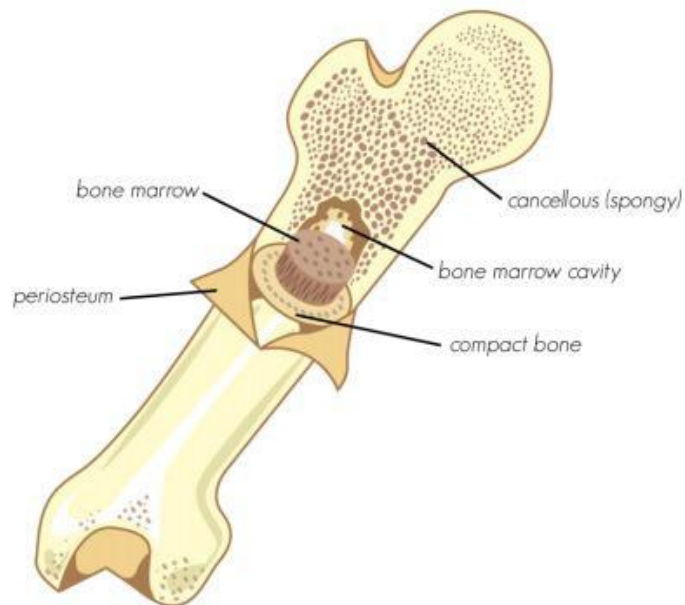


Gambar 1.1 menggambarkan posisi ketiga sel pembentuk tulang (Francis H. Glorieux, 2012)

1.6.3 Osifikasi Tulang

Pada perkembangan awal janin manusia, seluruh kerangka tersusun dari kartilago sebelum berubah menjadi tulang kompak (*compact bone*) seiring dengan bertambahnya masa hidup seseorang. Kartilago adalah jaringan ikat yang keras dan padat tetapi elastis yang dapat menghubungkan antar jaringan yang kaya akan kolagen. Dalam buku “*Human Biology*” (Brainard, 2015) disebutkan jenis-jenis jaringan tulang, yakni:

1. Tulang kompak (*compact bone*), membentuk lapisan luar tulang yang padat unit fungsionalnya adalah osteon. Tulang kompak sangat kuat dan keras.
2. Tulang spons (*spongy bone*), berada di dalam tulang kompak. Lebih ringan dan berongga karena spons tulang keropos.
3. Sumsum tulang (*bone marrow*), jaringan ikat lunak yang menghasilkan darah yang ditemukan di dalam pori-pori tulang spons.
4. Periosteum (*periosteum*), membran fibrosa yang kuat menutupi dan melindungi permukaan luar tulang.



Gambar 1.2 Jenis-jenis jaringan tulang (Brainard, 2015)

Proses pertumbuhan tulang dibagi menjadi 2 proses, yakni proses *intermembranosa* (pembentukan tulang pipih) dan *endochondral* (pembentukan tulang panjang). Proses osifikasi dari intermembran bertanggung jawab untuk pembentukan sebagian besar bagian kraniofasial. Terutama tulang frontal dan parietal dari kubah tengkorak yang mengeras melalui aposisi pada jaringan di dalam membran jaringan ikat embrionik. Akan tetapi, hampir sebagian besar tulang yang menjadi kerangka tubuh manusia merupakan hasil dari perkembangan osifikasi endokondral, di mana pertumbuhan tulang diawali dengan prekursor yakni tulang rawan (kartilago). Perbedaan antara osifikasi intermembran dengan osifikasi endokondral adalah letak pengerasan tulang itu terjadi. Tidak ada perbedaan antara jenis tulang yang diproduksi (Brainard, 2015).

Tulang akan mengalami pertumbuhan mulai dari janin hingga seseorang sudah dewasa dan berusia setidaknya 18 tahun. Pada usia 18 tahun seseorang telah mencapai densitas mineral tulang secara maksimal baik pada laki-laki maupun perempuan (Andriani, 2016). Pertumbuhan tulang dapat terjadi melalui dua jenis proses pertumbuhan, yakni osifikasi intramembran dan osifikasi endokondral. Tulang dibagi menjadi tiga bagian lempeng, yakni:

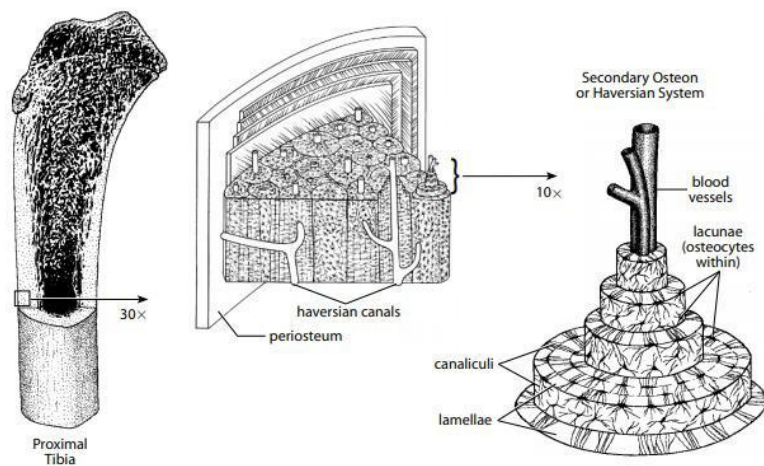
1. Epifisis, bagian terdalam yang merupakan tempat kartilago berada.
2. Metafisis, bagian tengah tulang yang dikelilingi oleh kartilago.
3. Diafisis, bagian terluar yang keseluruhannya adalah tulang kompak.

White (2012) menjelaskan mengenai proses terjadinya osifikasi intramembran dan osifikasi endokondral. Osifikasi dapat terjadi karena kartilago bertemu dengan pembuluh darah. Selama proses masa embrionik berlangsung, terdapat sel mesenkim yang dapat memadat sesuai dengan tempatnya, yang pada akhirnya disebut dengan tulang. Proses singkat ini disebut dengan osifikasi intramembran. Sedangkan awal dari osifikasi endokondral adalah ketika sel mesenkim berubah menjadi kartilago, maka pada saat itu proses osifikasi endokondral dimulai.

Osifikasi endokondral merupakan kelanjutan proses dari masa embrionik pada embriologi tulang pada janin. Pada lapisan *mesoderm* merupakan asal mula dari jaringan ikat. Pada lapisan *mesoderm* juga mayoritas pertumbuhan tulang mulai terbentuk. Di dalam tulang rawan terdapat sel kondrosit dan matriks dari tulang rawan adalah osteoid. Osteoid tidak mengalami kalsifikasi karena tergolong ke dalam jenis matriks organik. Pada lapisan epifisis, kondrosit berada pada bagian paling atas atau paling dekat dengan lempeng epifisis. Kondrosit yang berada paling atas merupakan kondrosit muda yang dapat membelah diri. Setelah kondrosit membelah diri dan mulai berkembang menjadi bentuk yang lebih besar, maka disebut dengan kondrosit tua. Kondrosit tua lama-kelamaan akan terperangkap karena terjadi proses kalsifikasi lalu kemudian mati. Kondrosit yang telah mati akan dihilangkan oleh osteoklas. Kemudian osteoblas mulai menjalankan tugasnya untuk membentuk tulang yang baru. Proses sel kondrosit pada lempeng epifisis yang mengalami pembelahan dan pembesaran ukuran yang menjadi penyebab tulang semakin memanjang seiring dengan bertambahnya masa hidup seseorang.

Sedangkan proses osifikasi intramembran jauh lebih singkat dibandingkan dengan osifikasi endokondral. Pada masa embrionik selama masa kehamilan, sel mesenkim yang terdapat pada lapisan *mesoderm* terjadi sekresi matriks nonorganik sehingga sel mesenkim memadat dan mengeras di mana pun ia berada. Selama masa

kalsifikasi, terbentuk kanalikuli yakni saluran berair kecil yang menyebar dari saluran haversian yang berfungsi untuk transportasi nutrisi dari pembuluh darah ke matriks yang telah mengalami kalsifikasi di pusat lakuna sehingga memungkinkan sel-sel tetap hidup di lingkungan yang termineralisasi. Kemudian matriks yang termineralisasi akan membentuk trabekula yang nantinya akan menjadi cikal-bakal tulang spons (*spongy bone*). Seiring berjalannya waktu, maka permukaan tulang akan dilapisi oleh jaringan tipis yang bernama periosteum.



Gambar 1.3 Struktur mikroskopis tulang (White, 2012)

1.6.4 Fraktur

Enggran (2014) menyatakan pengertian patah tulang atau fraktur adalah kondisi di mana terputusnya kontinuitas tulang, umumnya fraktur diakibatkan oleh trauma. Sjamsuhidayat dan Wim de Jong (2010) dalam (Asrizal, 2014) menyebutkan penyebab fraktur dibagi menjadi tiga jenis trauma, yakni trauma langsung, trauma tidak langsung dan trauma ringan. Trauma langsung yakni benturan pada tulang, umumnya penderita terjatuh dengan posisi miring di mana daerah trochanter mayor langsung terbentur dengan benda keras (jalanan). Trauma tak langsung yaitu titik tumpuan benturan dan fraktur berjauhan, misalnya jatuh terpeleset di kamar mandi. Sedangkan trauma ringan yaitu keadaan yang dapat menyebabkan fraktur bila tulang itu sendiri sudah rapuh atau *underlying diseases* (fraktur patologis). Menurut Noor Zairin (2011), keparahan terhadap fraktur lengkap atau tidak lengkap ditentukan oleh

kekuatan, sudut dan tenaga, keadaan tulang, serta jaringan lunak di sekitar tulang (Rastu *et al.*, 2013).

Black dan Matasarin (1997) dalam (Asrizal, 2014) membagi fraktur menjadi dua jenis yakni fraktur tertutup dan fraktur terbuka. Fraktur tertutup adalah fraktur tanpa adanya komplikasi, kulit masih utuh, tulang tidak keluar melalui kulit. Sedangkan fraktur terbuka adalah fraktur yang merusak jaringan kulit, karena adanya hubungan dengan lingkungan luar, maka fraktur terbuka sangat berpotensi menjadi infeksi. Lebih lanjut lagi, terdapat beberapa tingkatan untuk fraktur terbuka yakni *Grade I*, *Grade II*, dan *Grade III*. *Grade I* adalah robekan kulit dengan kerusakan kulit dan otot. *Grade II* hampir mirip dengan *Grade I* ditambah dengan adanya memar kulit dan otot. Sedangkan *Grade III* adalah fraktur terbuka dengan luka sebesar 6-8 cm dengan kerusakan pembuluh darah, syaraf, kulit dan otot.

1.6.5 Remodeling Tulang

Tulang adalah jaringan yang dinamis karena sepanjang kehidupan tulang terus mengalami perombakan. Sel-sel tulang yang sudah tua dirombak, kemudian dibentuk sel-sel tulang baru. Proses perombakan yang diikuti dengan pembentukan tulang tersebut dikenal dengan istilah *remodelling* (Permadi, 2012). Permadi (2012) membagi siklus *remodelling* menjadi 4 tahapan, antara lain:

1. Resorption

Resorpsi merupakan proses perombakan sel-sel tulang yang sudah tua dan rusak oleh osteoklas. Pada tahap ini, prekursor osteoklas teraktivasi dan berdiferensiasi menjadi pemicu aktivasi osteoklas mensesresikan faktor-faktor parakrin seperti *Insulin-like growth factor-1* (IGF-1). Saat resorpsi, osteoklas mendegradasi matriks yang telah mengalami mineralisasi. Tulang banyak mengalami kehilangan mineral seperti kalsium dan fosfor sehingga menjadi rapuh. Ditemukan kadar kalsium yang tinggi dalam darah sebagai akibat dari resorpsi tulang.

2. Reversal phase

Pada tahap ini, osteoklas menghilang dan ditemukan sel-sel yang menyerupai makrofag pada permukaan tulang. Sel-sel tersebut diketahui dapat melepaskan faktor-faktor yang dapat menghambat osteoklas dan menstimulasi osteoblas.

3. Formation

Tahap formasi merupakan rangkaian peristiwa yang rumit, antara lain proliferasi sel-sel mesenkim primitif, diferensiasi menjadi sel-sel prekursor osteoblas, pembentukan matriks, dan mineralisasi. Pada tahapan ini, osteoblas berkumpul pada dasar rongga resorpsi dan membentuk osteoid sampai rongga terisi. Pada individu yang normal, diperlukan waktu selama 124-168 hari agar rongga terisi penuh.

4. *Resting phase*

Resting phase atau fase istirahat dicapai ketika aktivitas osteoblas terhenti. Terhentinya aktivitas osteoblas kemungkinan karena inhibisi umpan balik negatif atau induksi apoptosis oleh *tumor necrosis factor* (TNF) yang dilepaskan oleh sel-sel sumsum di sekitarnya. Jaringan tulang mengalami dormansi. Dilapisi oleh osteoblas yang tidak aktif sampai siklus *remodelling* berikutnya terjadi.

Menurut White (2012), beberapa ahli osteologi membedakan pengertian antara “pemodelan” (*modeling*) dengan “pemodelan ulang” (*remodeling*). Proses yang berlawanan pada tulang yakni formasi dan resorpsi memungkinkan tulang untuk mempertahankan atau mengubah bentuk dan ukurannya selama pertumbuhan. *Modeling* diartikan sebagai pemahatan tulang selama pertumbuhan, sedangkan *remodeling* diartikan sebagai proses pengangkatan dan penggantian tulang secara terus menerus selama hidup. Sehingga perbedaan antara *modeling* dan *remodeling* terletak pada umur hidup seseorang. *Modeling* hanya akan terjadi ketika masa embrionik hingga seseorang berusia sekitar 18 tahun. Sehingga seseorang dengan usia di atas 18 tahun ukuran massa tulang (lebar dan tinggi) tidak akan bertambah mau pun berkurang (Andriani, 2016). Sedangkan untuk *remodeling*, sama halnya dengan proses pembaharuan sel tulang yang akan terus terjadi meski pun seseorang telah menginjak usia lanjut.

Dalam kasus lain, proses *remodeling* juga dapat kita temui pada orang-orang yang mengalami patah tulang. Karena sejatinya tulang adalah jaringan ikat yang hidup, mengalami perkembangan, pertumbuhan dan terus memperbarui selnya. Maka pada tulang yang patah sekali pun akan dapat kembali menyatu dengan seiring berjalannya waktu. Proses terhubungnya kembali tulang yang patah dibagi menjadi dua jenis, yakni penyembuhan patah tulang primer dan penyembuhan patah tulang

sekunder (Oryan *et al*, 2015). Di bawah ini adalah penjelasan mengenai penyembuhan primer dan penyembuhan sekunder.

Penyembuhan patah tulang primer terjadi lebih cepat dibandingkan dengan penyembuhan patah tulang sekunder. Jenis penyembuhan ini melibatkan pembentukan tulang intramembran dan pembentukan kembali kortikal tanpa pembentukan jaringan luar atau kalus. Hal ini bisa terjadi ketika bagian tulang patah dilumpuhkan guna mengurangi regangan antar-fragmentaris. Fraktur dapat disembuhkan dengan banyaknya osteon (sistem Haversian) yang terbentuk. Penyembuhan ini terjadi ketika osteon melintasi jaringan tulang yang terpisah, kemudian menjembatani dengan meletakkan silinder tulang.

Penyembuhan primer (penyembuhan kortikal primer) melibatkan korteks yang dapat membenahi dirinya sendiri setelah terputus. Fraktur akan bergabung menjadi satu kembali ketika tulang di satu sisi korteks bersatu dengan tulang di sisi lain dan membangun kembali kontinuitas mekanis. Proses ini hanya terjadi ketika ada pemulihan anatomis fragmen rekahan dan ketika stabilitas reduksi pada rekahan dipastikan dengan penurunan substansial pada regangan antar fragmen. Dalam kondisi ini, sel-sel penyerap tulang disalah satu sisi fraktur mengalami respon resorptif terowongan di mana mereka membangun kembali sistem Haversian yang baru dengan menyediakan jalur penetrasi oleh pembuluh darah. Pembuluh darah ini disertai dengan sel endotel dan sel masenkim perivaskular, yang menjadi sel osteoprogenitor untuk osteoblas. Peristiwa ini menghasilkan pembentukan unit renovasi diskrit yang dikenal sebagai "*cutting cone*". Pada penyembuhan fraktur primer, jika fraktur berkurang secara anatomis pada tingkat mikrometrik, penyembuhan osteonal terjadi. Osteoklas akan membuat "*cutting cone*" dan terutama melintasi bagian yang patah. Ini membutuhkan stabilitas yang tinggi dan dalam praktiknya adalah tipe yang paling langka.

Peningkatan aktivitas osteonal di dekat cedera di dekat area yang cedera disebut sebagai "*Regional Acceleratory Phenomenon*" (RAP) dan mungkin memainkan peran penting dalam penyembuhan patah tulang langsung. Mekanisme dari RAP tidak diketahui, tetapi peristiwa tersebut dapat dimediasi oleh molekul pemberi sinyal yang sama seperti yang terlihat ada jenis perbaikan jaringan lainnya.

Selanjutnya adalah penyembuhan sekunder atau penyembuhan tidak langsung dan bisa juga disebut sebagai penyembuhan kalus. Penyembuhan sekunder ini memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan penyembuhan primer. Penyembuhan sekunder adalah proses perbaikan dan reorganisasi tulang yang teratur. Tahapan penyembuhan patah tulang sekunder ini termasuk impaksi, peradangan, pembentukan kalus lunak primer, mineralisasi kalus, dan *remodeling* kalus. Hal ini biasanya terjadi ketika beberapa gerakan kecil mungkin terjadi antara ujung fraktur. Penyembuhan fraktur ini memerlukan pelumpuhan tulang yang patah lebih intens dibandingkan dengan penyembuhan primer.

Dalam (Oryan *et al*, 2015) dijelaskan terdapat tiga fase penyembuhan patah tulang. Berikut adalah fase-fase penyembuhan patah tulang:

1. Fase Peradangan (Inflamasi)

Sesegera setelah terjadi fraktur, pembentukan hematoma terjadi pada tulang yang cedera. Hematoma muncul disebabkan oleh pendarahan dari tulang yang patah karena pembuluh darah yang melewati lokasi fraktur pecah atau rusak. Sehingga kemudian darah-darah yang awalnya mengalir menjadi terhenti dan membeku kemudian menimbulkan pembengkakan sebagai respon dari fraktur. Sel endotel, fibroblas, dan osteoblas berpartisipasi dalam mengisi celah fraktur dengan pembentukan jaringan granulasi. Selama fase inflamasi atau peradangan, kalus primitif berkembang dalam mengurangi mobilitas yang tidak terkontrol di lokasi fraktur. Dalam kondisi normal, tahap peradangan berlangsung cepat dan tetap berlangsung hingga beberapa minggu setelah fraktur terjadi. Mengikuti respon inflamasi, makrofag diamati pada jaringan kalus fibrosa dan di sebagian tulang yang baru terbentuk. Makrofag berfungsi mengatur fase awal penyembuhan patah tulang, kemungkinan dengan mengarahkan diferensiasi kondrosit dan mengatur vaskularisasi. Makrofag dapat merangsang diferensiasi awal sel-sel progenitor yang mengarah pada peningkatan pematangan pada titik waktu selanjutnya. Proses *remodeling* sebagian besar disebabkan oleh metaloproteinase matriks (MMPs). Berbagai anggota protease ini dan masing-masing penghambat yang disebut *tissue inhibitors of matrix metalloproteinases* (TIMP) adalah matriks yang berkaitan erat dengan

penyembuhan patah tulang. Apabila matriks-matriks tersebut mengalami gangguan maka dapat mengakibatkan *delayed union* atau mungkin *non-union*. Namun, dalam penelitian terkait dengan *delayed union* atau mungkin *non-union* pada tulang yang mengalami fraktur, penggunaan *Bone Morphogenetic Proteins* (BMP) dapat menjadi solusi untuk membantu meningkatkan regenerasi penyembuhan fraktur (Adjie, 2017).

2. Fase Proliferaif

Ketika fase proliferasi atau fibroplasia dimulai, resorpsi tulang nekrotik dilakukan oleh osteoklas yang berasal dari monosit yang bersirkulasi di dalam darah dan oleh sel prekursor monoblastik yang berasal dari sumsum tulang lokal. Fase fibroplasia ditandai dengan pembentukan kalus dan dimulai dengan pertumbuhan pembuluh darah yang mulai berlanjut, sekresi osteoid, dan adanya serat kolagen. Jaringan ini melibatkan respon periosteal dengan angiogenesis dan pembentukan jaringan ikat dan kalus lunak, yang secara bertahap digantikan oleh tulang terbentuk melalui intramembran atau pembentukan tulang endokondral. Sel induk mesenkim berdiferensiasi menjadi kondrosit (sel pembentuk tulang rawan) di hipoksia atau daerah fraktur sentral di mana kalus lunak secara bertahap akan tampak seperti tulang rawan dan secara mekanis menstabilkan zona fraktur. Pada fase ini, osteoblas mulai mensintesis jaringan tulang intramembran (anyaman) distal ke lokasi fraktur. Tulang anyaman secara bertahap akan menggantikan tulang rawan melalui osifikasi endokondral yang menghasilkan pembentukan kalus keras yang meningkatkan stabilitas fraktur atau lokasi osteotomi. Tulang kalus memerlukan setidaknya enam minggu untuk berkembang (White, 2012)

3. Fase *Remodeling*

Fase ketiga ini menunjukkan pembentukan dan mineralisasi kalus yang membentuk sebagai tulang anyaman berubah menjadi tulang pipih sehingga tulang dapat kembali ke bentuk aslinya dan ke ukuran aslinya. Pada fase ini, osteoklas menyerap tulang yang baru dirajut dan osteoblas menggantikan matriks ini dengan tulang lamelar. Hasil fungsional yang penting dari fase *remodeling* adalah penyembuhan patah tulang selama renovasi homeostatis sehingga pemulihan kekuatan mekanik dan stabilitas dapat terwujud. Osteoklas menjadi terpolarisasi dan melekat

pada permukaan yang termineralisasi dan melanjutkan pembentukan tulang kembali oleh osteoblas. Osteoklas dan osteoblas membentuk perbatasan yang acak yang ditutup dan proteinase dipompa ke dalam domain resorpsi. Kemudian resorpsi tulang oleh osteoklas menciptakan lubang yang dikenal sebagai "*Howship's lacuna*". Setelah selesai, osteoblas mampu meletakkan sel tulang baru pada permukaan yang terkikis.

1.6.6 Penelitian Terdahulu

Sebelum penelitian ini dilakukan, telah banyak penelitian serupa terkait dengan Sangkal Putung. Beberapa penelitian terkait dengan Sangkal Putung yang telah dilakukan, umumnya membahas mengenai pandangan seorang pasien tentang Sangkal Putung yang dilakukan di berbagai wilayah, selain itu ditemukan juga penelitian yang membahas mengenai faktor-faktor yang mendorong seseorang memilih berobat dengan pengobatan tradisional Sangkal Putung. Seperti pada penelitian milik Suarilah (2017), yang dilakukan di salah satu praktik Sangkal Putung di kota Surabaya. Penelitian ini membahas mengenai hal-hal yang dirasakan oleh pasien dengan masalah kesehatan patah tulang yang sedang berobat di Sangkal Putung. Hasil dari penelitian tersebut mengungkapkan bahwa pengalaman teman dekat, kerabat, dan keluarga yang sudah lebih dahulu berobat di Sangkal Putung merupakan hal utama yang dipertimbangkan dalam proses pengambilan keputusan. Selain itu ditemukan juga pandangan pasien yang sudah memiliki beberapa kali pengalaman berobat di Sangkal Putung mengatakan bahwa Sangkal Putung saat ini lebih nyaman dari sebelumnya. Sebagian besar partisipan dari penelitian ini mengatakan bahwa keamanan dan kenyamanan menjadi prioritas utama dalam proses penyembuhan patah tulang yang dilakukan oleh Sangkal Putung.

Selain penelitian di atas, penelitian serupa juga pernah dilakukan oleh Sholihah (2018) yang dilakukan di dua praktik pengobatan Sangkal Putung, yakni Sangkal Putung KH. Kemas Abdulrahman Bin Kemas Awang di jalan Kedung Anayar Jaya Gang Masjid No. 12 dan Sangkal Putung Muhajir di jalan Kedung Mangu Timur III No. 7 ini memperkuat hasil penelitian yang dilakukan oleh Suarilah (2017), terkait dengan faktor-faktor yang mempengaruhi pengambilan keputusan untuk berobat di pengobatan tradisional Sangkal Putung. Selain pengalaman teman, kerabat, dan keluarga, data dari penelitian yang dilakukan (Sholihah, 2018)

menyatakan bahwa *perceived berrier* memiliki pengaruh yang kuat dalam pengambilan keputusan memilih layanan kesehatan. *Perceived berrier* ialah segala sesuatu yang menghambat individu melakukan perubahan perilaku tertentu. Hambatan eksternal bisa meliputi ketersediaan obat, jarak pelayanan kesehatan, keterbatasan ekonomi, hingga ketakutan akan adanya tindakan operasi mempunyai kontribusi yang besar dalam mempengaruhi pengambilan keputusan memilih pengobatan tradisional Sangkal Putung.

Penelitian oleh Utami (2015) memperkuat hasil penelitian sebelumnya, dimana pengobatan tradisional telah menjadi budaya bagi masyarakat Indonesia ditambah dengan pemikiran masyarakat mengenai biaya kesehatan rumah sakit yang tergolong mahal menjadi faktor pendorong individu memilih pengobatan tradisional, utamanya Sangkal Putung dalam menangani patah tulang.

Dari beberapa penelitian di atas telah membantu dalam memahami perilaku masyarakat atau seseorang dengan gangguan kesehatan muskuloskeletal dalam menentukan pengobatan untuk menangani masalah kesehatannya, namun belum terdapat penjelasan mengenai kelanjutan kondisi tulang pasien yang telah sembuh melalui pengobatan Sangkal Putung. Oleh sebab itu penelitian yang berjudul “Analisis Hasil Kesembuhan Patah Tulang pada Pasien Pengobatan Tradisional Sangkal Putung dengan Rumah Sakit Umum Daerah di Kota Sidoarjo” dilakukan sebagai lanjutan penelitian yang telah ada sebelumnya.

I.7 Metode dan Prosedur Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional deskriptif dengan metode *purposive sampling*. Penelitian observasional deskriptif merupakan penelitian yang bertujuan hanya menggambarkan (mendeskripsi) fenomena yang ditemukan, baik itu berupa faktor risiko, maupun suatu efek atau hasil. Penelitian ini menggunakan studi perbandingan yakni merupakan penelitian yang membandingkan persamaan dan perbedaan fenomena-fenomena yang ada, untuk kemudian mencari faktor-faktor dan kondisi apa saja yang menyebabkan fenomena tersebut terjadi (Santosa, no date). Sedangkan metode *purposive sampling* menurut Sugiono (2008) dalam (Mukhsin *et al.*, 2017) merupakan suatu metode pengumpulan sampel dengan menentukan kriteria-kriteria tertentu.

1.7.1 Fokus Penelitian

Penelitian ini berfokus pada bentuk tulang hasil kesembuhan pasien patah tulang yang telah sembuh dengan pengobatan tradisional Sangkal Putung dan pasien patah tulang yang telah sembuh dengan pengobatan medis di Rumah Sakit. Selain itu juga akan membandingkan mengenai keefektifan penyembuhan antara kedua metode pengobatan tersebut.

1.7.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di dua tempat praktik pengobatan yakni di Sangkal Putung H. Saderi / Hj. Fatimah yang berlokasi di Jalan Raya Sumpat RT 11 RW 03 dan Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) kota Sidoarjo yang beralamat Jl. Mojopahit No.667, Sidowayah, Celep, Kec. Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo. Kedua tempat pengobatan itu dipilih karena Sangkal Putung H. Saderi / Hj. Fatimah merupakan salah satu praktik Sangkal Putung yang paling banyak dirujuk oleh masyarakat Sidoarjo. Sedangkan RSUD kota Sidoarjo dipilih untuk menjadi pembanding karena merupakan institusi kesehatan milik pemerintah sehingga setiap pasien yang berobat berasal dari tingkat perekonomian yang beragam, baik dari tingkat ekonomi menengah ke bawah hingga tingkat ekonomi menengah ke atas.

1.7.3 Metode Pemilihan Subyek Penelitian

Dalam penelitian ini akan melibatkan responden yang memiliki kriteria inklusi berikut:

- Kalangan usia remaja hingga dewasa, 16 hingga >20 tahun.
- Pernah mengalami fraktur pada tulang klavikula.
- Berobat di pengobatan tradisional Sangkal Putung atau di pengobatan Rumah Sakit (salah satu).
- Bersedia menjadi subyek penelitian.

1.7.4 Instrumen Penelitian

Dalam pengumpulan data penelitian diperlukan beberapa hal seperti pertanyaan wawancara, buku catatan wawancara, dan alat perekam suara.

1.7.5 Metode pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *purposive sampling*. Menurut Sugiono (2008) dalam (Mukhsin *et al.*, 2017) *purposive sampling* merupakan suatu metode pengumpulan sampel dengan menentukan kriteria-kriteria tertentu. Setelah subyek penelitian terkumpul maka akan diminta untuk melakukan foto rontgen (keadaan terkini tulang pasca fraktur) untuk dibandingkan. Kemudian akan dilakukan wawancara dengan subyek penelitian. Setelah itu melakukan analisis dari perbandingan hasil rontgen terkini milik subyek penelitian. Selain itu akan dianalisis juga apakah terdapat perbedaan kecepatan kesembuhan antara kedua pengobatan tersebut. Hasil rontgen diperoleh atas kesediaan subyek penelitian untuk melakukan rontgen bersama peneliti.

1.7.6 Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini data yang telah diperoleh kemudian dianalisis. Hasil rontgen dibandingkan satu dengan yang lainnya, kemudian menarik kesimpulan dari hasil wawancara bersama subyek penelitian. Dengan begitu akan diperoleh hasil penelitian yakni ada atau tidak perbedaan bentuk tulang serta perbedaan kecepatan kesembuhan dari subyek penelitian Sangkal Putung H. Saderi/Hj. Fatimah dan RSUD Sidoarjo.