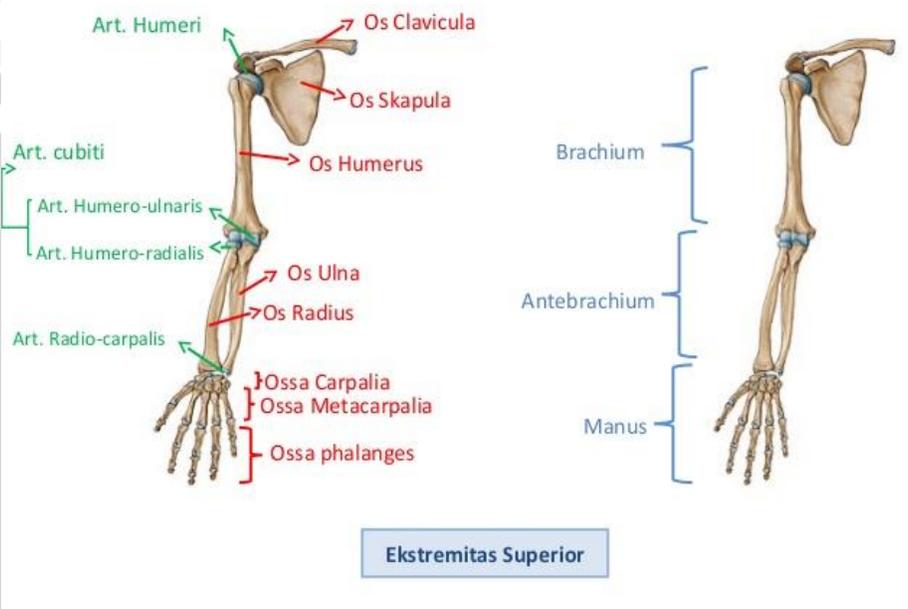


BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Anatomi Ekstremitas Superior

Skeleton Appendiculare



Gambar 2.1 Ekstremitas Superior

Ekstremitas superior dapat dianggap sebagai pengungkit bersendi banyak yang dapat bergerak bebas pada tubuh melalui *articulation humeri*. Pada ujung distal ekstremitas superior terdapat organ yang penting, yaitu tangan. Banyak fungsi penting dari tangan bergantung pada fungsi pollex yang seperti penjepit, yang memungkinkan seseorang mencengkeram benda diantara *pollex* dan *index*. Ekstremitas superior dapat dibagi menjadi bahu (hubungan antara tubuh dan lengan

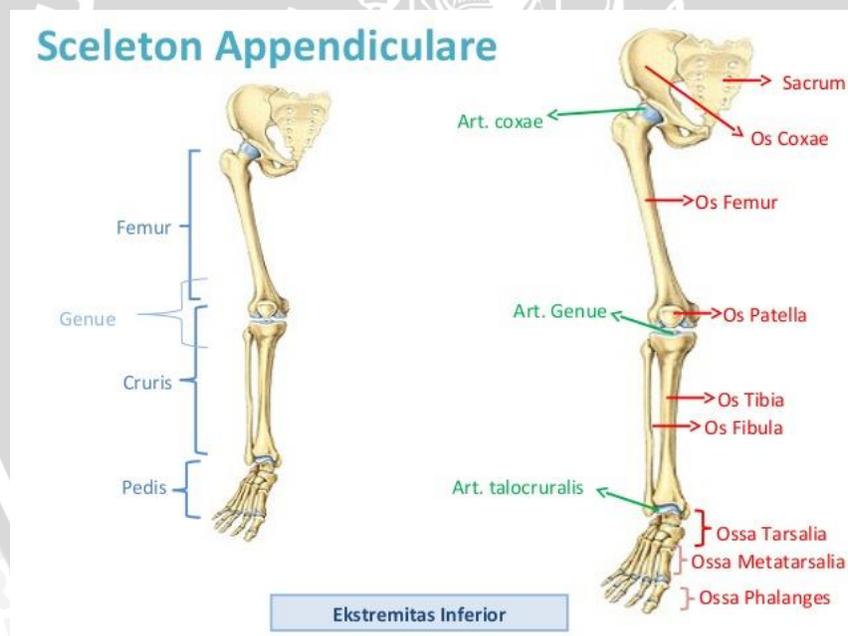
atas), lengan atas, siku, lengan bawah, *region carvalis* dan tangan (Syarifuddin, 2006).

Gelang bahu terdiri atas *clavicula* dan *scapula*, yang bersendi satu sama lain pada articulation *acromioclavicularis*. *Clavicula* adalah tulang panjang yang terletak horizontal di daerah pangkal leher. Tulang ini bersendi dengan sternum dan cartilage costalis 1 di sebelah medial dan dengan acromion di sebelah lateral. *Scapula* adalah tulang pipih berbentuk segitiga yang terdapat pada dinding posterior thorax di antara iga II sampai VII. Ujung lateral spina scapulae bebas dan membentuk acromion, yang bersendi dengan *clavicula*. *Angulus superolateralis* scapulae membentuk cavitas atau fossa glenoidalis yang berbentuk seperti buah pir dan bersendi dengan caput humeri pada articulation humeri. Humerus adalah tulang lengan atas. Ujung distal humerus berartikulasi dengan tulang lengan bawah pada sendi siku, yang merupakan sendi engsel yang memungkinkan fleksi dan ekstensi dari lengan. Tulang – tulang lengan bawah adalah ulna sisi medial dan tulang radius disisi lateral (sisi ibu jari) yang di hubungkan dengan suatu jaringan ikat fleksibel, membrane interoseus. Ulna (tulang hasta), yaitu tulang bawah yang lengkungannya sejajar dengan jari kelingking arah ke siku mempunyai taju yang disebut prosesus olekrani, gunanya ialah tempat melekatnya otot dan menjaga agar siku tidak membengkok ke belakang. Radius (tulang pengumpil), letaknya bagian lateral, sejajar dengan ibu jari. Di bagian yang berhubungan humerus dataran sendinya berbentuk bundar yang memungkinkan lengan bawah dapat berputar atau telungkup. Pergelangan tangan terbentuk dari delapan tulang karpal ireguler yang tersusun dalam dua baris, setiap baris berisi empat tulang. Barisan tulang karpal proksimal dari sisi ibu jari dalam

posisi anatomis terdiri dari tulang berikut ini: Navikular (skafoid), dinamakan demikian karena bentuknya menyerupai perahu. Lunatum dinamakan demikian karena bentuknya seperti bulan sabit. Trikuetral (triangular), dinamakan demikian memiliki tiga sudut. Pisiform, yang berarti kacang, dinamakan demikian karena ukuran dan bentuknya menyerupai kacang. Barisan tulang karpal distal terdiri dari: Trapesium, sebelumnya disebut tulang multangular besar karena permukaannya yang banyak Trapezoid, berukuran lebih kecil, tetapi multi-sisi juga. Kapitatum, dinamakan demikian karena kepala tulang yang bulat dan besar. Hamatum, berarti kait, dinamakan demikian karena ada tonjolan menyerupai kait, yang meluas pada sisi medial pergelangan tangan. Tangan (metacarpus) terdiri dari tulang pipa pendek, tersusun dari lima tulang metacarpal. Semua tulang metakarpal sangat serupa, kecuali untuk ukuran panjang metacarpal pertama pada ibu jari. Setiap tulang *metacarpal* memiliki sebuah dasar proksimal yang berartikulasi dengan barisan distal tulang karpal pergelangan tangan. Sebuah batang dan sebuah kepala terpilin yang berartikulasi dengan sebuah tulang falang, atau tulang jari, kepala tulang metacarpal membentuk buku jari yang menonjol pada tangan. Tulang-tulang jari disebut phalanges, terdiri dari tulang pipa pendek yang banyaknya 14 buah dibentuk dalam 5 bagian tulang yang berhubungan dengan metakarpalia perantaraan. Tulang tunggalnya lebih sering disebut tulang falang. Setiap jari memiliki tiga tulang, yaitu tulang falang proksimal, medial, dan falang distal. Sedangkan ibu jari hanya memiliki tulang falang proksimal, dan medial. Otot di lengan terutama berfungsi untuk memindahkan lengan bawah pada sendi siku, sedangkan di lengan bawah berfungsi untuk menggerakkan tangan pada

pergelangan tangan dan jari-jari dan jempol. Otot yang ditemukan seluruhnya di tangan, otot-otot intrinsik, menghasilkan gerakan halus dari jari tangan dan memodifikasi kekuatan yang dihasilkan oleh tendon masuk ke jari-jari dan jempol dari lengan. Termasuk diantara otot-otot intrinsic tangan tiga otot-otot tenar kecil, yang membentuk kumpulan jaringan lunak, yang disebut eminensia tenar, atas aspek palmaris metacarpal I. Otot-otot tenar jempol memungkinkan untuk bergerak bebas relative terhadap jari-jari lainnya (Snell, 2007).

2.2 Anatomi Ekstremitas Inferior



Gambar 2.2 Anatomi Ekstremitas Inferior

Ekstremitas bawah terdiri dari tulang pelvis, femur, tibia, fibula, tarsal, metatarsal, dan tulang-tulang phalangs. Pelvis terdiri atas sepasang tulang panggul

(hip bone) yang merupakan tulang pipih. Masing-masing tulang pinggul terdiri atas 3 bagian utama yaitu ilium, pubis dan ischium. Ilium terletak di bagian superior dan membentuk artikulasi dengan vertebra sakrum, ischium terletak di bagian inferior-posterior, dan pubis terletak di bagian inferior-anterior-medial. Bagian ujung ilium disebut sebagai puncak iliac (iliac crest). Pertemuan antara pubis dari pinggul kiri dan pinggul kanan disebut simfisis pubis. Terdapat suatu cekungan di bagian pertemuan ilium-ischium-pubis disebut acetabulum, fungsinya adalah untuk artikulasi dengan tulang femur. Femur merupakan tulang betis, yang di bagian proksimal berartikulasi dengan pelvis dan dibagian distal berartikulasi dengan tibia melalui condyles. Di daerah proksimal terdapat prosesus yang disebut trochanter mayor dan trochanter minor, dihubungkan oleh garis intertrochanteric. Di bagian distal anterior terdapat condyle lateral dan condyle medial untuk artikulasi dengan tibia, serta permukaan untuk tulang patella. Di bagian distal posterior terdapat fossa intercondylar. Tibia merupakan tulang tungkai bawah yang letaknya lebih medial dibanding dengan fibula. Di bagian proksimal, tibia memiliki *condyle* medial dan lateral di mana keduanya merupakan *facies* untuk artikulasi dengan *condyle* femur. Terdapat juga *facies* untuk berartikulasi dengan kepala fibula di sisi lateral. Selain itu, tibia memiliki tuberositas untuk perlekatan *ligament*. Di daerah distal tibia membentuk artikulasi dengan tulang-tulang tarsal dan malleolus medial. Fibula merupakan tulang tungkai bawah yang letaknya lebih lateral dibanding dengan tibia. Di bagian proksimal, fibula berartikulasi dengan tibia. Sedangkan di bagian distal, fibula membentuk malleolus lateral dan *facies* untuk artikulasi dengan tulang-tulang tarsal. Tarsal merupakan 7 tulang yang membentuk artikulasi dengan fibula dan tibia di proksimal dan dengan metatarsal di

distal. Terdapat 7 tulang tarsal, yaitu: *calcaneus*, *talus*, *cuboid*, *navicular* dan *cuneiform* (1, 2, 3). *Calcaneus* berperan sebagai tulang penyanggah berdiri. Metatarsal merupakan 5 tulang yang berartikulasi dengan tarsal di proksimal dan dengan tulang phalangs di distal. Khusus di tulang metatarsal 1 (ibu jari) terdapat 2 tulang sesamoid. Phalangs merupakan tulang jari-jari kaki. Terdapat 2 tulang phalangs di ibu jari dan 3 phalangs di masing-masing jari sisanya. Karena tidak ada sendi pelana di ibu jari kaki, menyebabkan jari tersebut tidak sefleksibel ibu jari tangan (Raven, 2007).

2.3 Struktur Otot Ekstremitas Superior dan Inferior

Adapun tulang pembentuk regio ekstremitas adalah:

1. Otot pangkal lengan atas

Otot-otot ketul (fleksor) :

- a. Muskulus biceps braki (otot lengan berkepala 2). Otot ini meliputi 2 buah sendi dan mempunyai 2 buah kepala (kaput). Kepala yang panjang melekat di dalam sendi bahu, kepala yang pendek melekatnya di sebelah luar dan yang ke dua di sebelah dalam. Otot itu ke bawah menuju ke tulang pengumpil. Di bawah uratnya terdapat kantung lender. Fungsinya membengkokkan lengan bawah siku, meratakan hasta dan mengangkat lengan.
- b. Muskulus brakialis (otot lengan dalam). Otot ini berpangkal di bawah otot segitiga di tulang pangkal lengan dan menuju taju di pangkal tulang hasta. Fungsinya membengkokkan lengan bawah siku.

- c. Muskulus korakobrakialis. Otot ini berpangkal di prosesus korakoid dan menuju ke tulang pangkal lengan. Fungsinya mengangkat lengan.

Otot-otot kadang (ekstensor):

Muskulus triseps braki (otot lengan berkepala 3)

- a. Kepala luar berpangkal di sebelah belakang tulang pangkal lengan dan menuju ke bawah kemudian bersatu dengan yang lain.
- b. Kepala dalam di mulai di sebelah dalam tulang pangkal lengan.
- c. Kepala panjang di mulai pada tulang di bawah sendi dan ketiganya mempunyai sebuah urat yang merekat di olekrani.

2. Otot lengan bawah

- a. Otot-otot kadang yang memainkan peranannya dalam pengetulan di atas sendi siku, sendi-sendi tangan, sendi-sendi jari, dan sebagian dalam gerak silang hasta :
 - 1) Muskulus ekstensor karpi radialis longus
 - 2) Muskulus ekstensor karpi radialis brevis
 - 3) Muskulus ekstensor karpi ulnaris. Ketiga otot ini fungsinya sebagai ekstensi lengan (menggerakkan lengan)
 - 4) Digitonum karpi radialis, fungsinya ekstensi jari tangan kecuali ibu jari.
 - 5) Muskulus ekstensi policis longus, fungsinya ekstensi ibu jari.
- b. Otot-otot ketul yang mengedangkan siku dan tangan serta ibu jari dan meratakan hasta tangan. Otot-otot ini berkumpul sebagai berikut :
 - 1) Otot-otot di sebelah tapak tangan. Otot-otot ini ada 4 lapis. Lapis yang ke 2 di sebelah luar berpangkal di tulang pangkal lengan. Di dalam

lapisan yang pertama terdapat otot-otot yang meliputi sendi siku, sendi antara hasta dan tulang pengumpil sendi pergelangan. Fungsinya dapat memebengkok kan jari tangan. Lapis yang ke-4 ialah otot-otot untuk sendi-sendi antara tulang hasta dan tulang pengumpil. Di antara otot-otot ini disebut :

- a) Otot silang hasta bulat (muskulus pronator teres). Fungsinya dapat mengerjakan silang hasta dan membengkokkan lengan bawah siku.
 - b) Otot-otot ketul untuk tangan dan jari tangan : muskulus palmaris longus : muskulus fleksor karpi radialis, muskulus fleksor digitor sublimis, fungsinya fleksi jari kedua dan kelingking; muskulus fleksor digitorum profundus, fungsinya fleksi jari 1,2,3,4; muskulus fleksor policis longus, fungsinya fleksi ibu jari.
 - c) Otot yang bekerja memutar radialis (pronator dan supinator) terdiri dari : muskulus pronator teres equadratus, fungsinya pronasi tangan ; muskulus spinator brevis, fungsinya supinasi tangan.
- 2) Otot-otot di sebelah tulang pengumpil, berfungsi membengkokkan lengan di siku, membengkokkan tangan ke arah tulang pengumpil atau tulang hasta.
 - 3) Otot-otot di sebelah punggung atas, disebut otot kedang jari bersama yang meluruskan jari tangan. Otot yang lain meluruskan ibu jari (telunjuk). Otot-otot lengan bawah mempunyai urat yang panjang di bagian bawah di dekat pergelangan dan di tangan. Urat-urat tersebut mempunyai kandung urat.

3. Otot-otot tangan

Di tangan terdapat otot-otot tangan pendek terdapat di antara tulang-tulang tapak tangan atau membantu ibu jantung tangan (thenar) dan anak jantung tangan (hipothenar).

4. Otot-otot tungkai atas

Otot tungkai atas (otot pada paha), mempunyai selaput pembungkus yang sangat kuat dan disebut fascia lata yang dibagi atas 3 golongan yaitu :

a. Otot abduktor terdiri dari :

- 1) Muskulus abduktor maldanus sebelah dalam.
- 2) Muskulus abduktor brevis sebelah tengah.
- 3) Muskulus abduktor longus sebelah luar

Ketiga otot ini menjadi satu yang di sebut muskulus abduktor femoralis.

Fungsinya menyelenggarakan gerakan abduksi dari femur.

b. Muskulus ekstensor (quadriseps femoris) otot berkepala empat. Otot ini merupakan otot yang terbesar terdiri dari :

- 1) Muskulus rektus femoris
- 2) Muskulus vastus lateralis eksternal
- 3) Muskulus vastus medialis internal
- 4) Muskulus vastus intermedial

5) Otot fleksor femoris, yang terdapat di bagian belakang paha terdiri dari:

- a) Biceps femoris, otot berkepala dua. Fungsinya membengkokkan paha dan meluruskan tungkai bawah.

- b) Mukulus semi membranosus, otot seperti selaput. Fungsinya membengkokkan tungkai bawah.
- c) Muskulus semi tendinosus, otot seperti urat, fungsinya membengkokkan urat bawah serta memutar ke dalam.
- d) Muskulus sartorius, otot penjahit. Bentuknya panjang seperti pita, terdapat di bagian paha. Fungsinya : eksorotasi femur memutar ke luar pada waktu lutut mengetul, serta membantu gerakan fleksi femur dan membengkokkan ke luar.

5. Otot tungkai bawah

Terdiri dari :

- a. Otot tulang kering depan muskulus tibialis anterior. Fungsinya mengangkat pinggir kaki sebelah tengah dan membengkokkan kaki.
- b. Muskulus ekstensor talangus longus. Fungsinya meluruskan jari telunjuk ke tengah jari, jari manis dan kelingking kaki.
- c. Otot kedang jempol, fungsinya dapat meluruskan ibu jari kaki. Urat-urat tersebut di paut oleh ikat melintang dan ikat silang sehingga otot itu bisa membengkokkan kaki ke atas. Otot-otot yang terdapat di belakang mata kaki luar di paut oleh ikat silang dan ikat melintang. Fungsinya dapat mengangkat kaki sebelah luar.
- d. Urat akiles (tendo achilles). Fungsinya meluruskan kaki di sendi tumit dan membengkokkan tungkai bawah lutut (muskulus popliteus) yang :
 - 1) Berpangkal pada kondilus tulang kering.

2) Melintang dan melekat di kondilus lateralis tulang paha. Fungsinya memutar tibia ke dalam (endorotasi). Otot ketul jari (muskulus fleksor falangus longus). Berpangkal pada tulang kering dan uratnnya menuju telapak kaki dan melekat pada ruas jari kaki. Fungsinya membengkokkan jari dan menggerakkan kaki ke dalam.

e. melewati tulang jadi dan melekat pada ruas empu jari. Fungsinya membengkokkan empu kaki.

f. Otot tulang betis belakang (muskulus tibialis posterior). Berpangkal pada selaput antara tulang dan melekat pada pangkal tulang kaki. Fungsinya dapat membengkokkan kaki di sendi tumit dan telapak di sebelah ke dalam.

g. Otot kedang jari bersama. Letaknya di punggung kaki, fungsinya dapat meluruskan jari kaki (muskulus ekstensor falangus 1-5).

2.4 Klasifikasi Tumor Muskuloskeletal pada Ekstremitas Superior dan Inferior

2.4.1 Tumor Jaringan Lunak

Jaringan lunak adalah bagian dari tubuh yang terletak antara kulit dan tulang serta organ tubuh bagian dalam. Yang tergolong jaringan lunak antara lain adalah otot, tendon, jaringan ikat, lemak dan jaringan synovial (jaringan di sekitar persendian). Tumor adalah benjolan atau pembengkakan abnormal dalam tubuh, tetapi dalam artian khusus tumor adalah benjolan yang disebabkan oleh neoplasma. Secara klinis, tumor dibedakan atas golongan neoplasma dan non neoplasma misalnya kista, akibat reaksi radang atau

hipertrofi. Tumor jaringan lunak dapat terjadi di seluruh bagian tubuh mulai dari ujung kepala sampai ujung kaki (Pringgoutomo, 2002).

Tumor jaringan lunak ini ada yang jinak dan ada yang ganas. Tumor jinak jaringan lunak biasanya tumbuh lambat, tidak cepat membesar, bila diraba terasa lunak dan bila tumor digerakkan relative masih mudah digerakkan dari jaringan di sekitarnya. Tumor ganas atau kanker pada jaringan lunak dikenal sebagai sarcoma jaringan lunak atau *Soft Tissue Sarcoma* (STS) (Sjamjuhidajat, 2004).

Kanker jaringan lunak termasuk kanker yang jarang ditemukan, insidensnya hanya sekitar 1% dari seluruh keganasan yang ditemukan pada orang dewasa dan 7-15% dari seluruh keganasan pada anak. Bisa ditemukan pada semua kelompok umur. Pada anak-anak paling sering pada umur sekitar 4 tahun dan pada orang dewasa paling banyak pada umur 45-50 tahun. Lokasi yang paling sering ditemukan adalah pada anggota gerak bawah yaitu sebesar 46% di mana 75% ada diatas lutut terutama di daerah paha. Di anggota gerak atas mulai dari lengan atas, lengan bawah hingga telapak tangan sekitar 13%. Dan 30% di tubuh bagian luar maupun dalam, seperti pada dinding perut, dan juga pada jaringan lunak dalam perut maupun dekat ginjal atau yang disebut daerah *retroperitoneum*. Pada daerah kepala dan leher sekitar 9% dan 1% di tempat lainnya, antara lain di dada (Hamka, 2013).

Setidaknya sepertiga dari tumor jinak jaringan lunak adalah lipoma, sepertiganya lagi adalah fibrohistiocytic dan tumor *fibrosarcoma*. Terdapat hubungan antara jenis tumor, gejala, lokasi dan umur serta jenis kelamin dari

pasien. Jenis tumor lipoma biasanya tidak menyakitkan, jarang di tangan, tungkai bawah dan kaki serta jarang terjadi pada anak-anak, multiple (angio)lipoma kadang-kadang terasa menyakitkan dan sering terjadi pada laki-laki muda, angioleiomyoma sering menyakitkan dan terjadi di tungkai bawah pada wanita berusia produktif, sedangkan sebagian dari tumor *vascular* didapatkan pada pasien muda dibawah umur 20 tahun. Hampir setiap pada semua keganasan, *sarcoma* jaringan lunak sering terjadi seiring peningkatan umur pasien terutama pada usia pertengahan 65 tahun (Fletcher dkk, 2002). *Rhabdomyosarcoma* merupakan sarcoma jaringan lunak yang paling sering terjadi pada anak-anak usia di bawah 13 tahun, sedangkan *synovial sarcoma* paling sering terjadi pada orang dewasa muda. *Malignant fibrosarcoma* sering terjadi pada orang-orang yang sudah lanjut usia yaitu umur di atas 50 tahun, sedangkan *liposarcoma* terjadi pada orang-orang dengan usia pertengahan yaitu 25-30 tahun (Enzinger and Weiss's, 2001).

Tumor jaringan lunak umumnya diklasifikasikan berdasarkan jenis jaringan yang membentuknya (Robbins dkk, 2007)

Macam Tumor Jaringan Lunak	Bersifat Jinak	Bersifat Ganas
Tumor Jaringan Lemak	<i>Lipoma</i>	<i>Liposarcoma</i>
Tumor dan Lesi Mirip Tumor pada Jaringan Fibrosa	<i>Fasitis Nodularis</i> <i>Fibromatosis</i>	<i>Fibrosarcoma</i>
Tumor Fibrohistiositik	<i>Histioma fibrosa</i>	<i>Dermatofibrosarkoma protuberans</i> <i>Histiositoma fibrosa maligna</i>
Tumor Otot Rangka	<i>Rhabdomyoma</i>	<i>Rhabdomyosarcoma</i>
Tumor Otot Polos	<i>Leiomyoma</i>	<i>Leiomyosarcoma</i>
Tumor Vaskular	<i>Hemangioma</i> <i>Limfangioma</i> <i>Hemangioendotelioma</i> <i>Hemangioperisitoma</i>	<i>Angiosarcoma</i>
Tumor Saraf Perifer	<i>Neurofibroma</i> <i>Schwannoma</i>	Tumor ganas selubung saraf perifer
Tumor yang histiogenesisnya tidak jelas	Tumor sel granular	<i>Sarcoma sinovium</i> <i>Sarcoma bagian lunak alveolus</i> <i>Sarcoma epiteloid</i>

Tabel 2.4.1 Klasifikasi Tumor Jaringan Lunak

2.4.2 Tumor Tulang

Tumor tulang merupakan kelainan pada sistem muskuloskeletal yang bersifat neoplastik. Tumor tulang tidak hanya disebabkan oleh neoplasma saja namun dapat pula disebabkan oleh factor non neoplasma seperti inflamasi. Tumor tulang primer jauh lebih jarang ditemukan daripada tumor tulang metastasis (Kumar, 2007).

Insiden terjadinya dari seluruh tumor tulang primer: 65,8 persen bersifat jinak dan 34,2% bersifat ganas, ini berarti dari setiap tiga tumor tulang terdapat satu yang bersifat ganas. Tumor ganas tulang menempati urutan kesebelas dari seluruh tumor ganas yang ada dan hanya 1,5% dari seluruh tumor ganas organ. Perbandingan insiden tumor tulang pada pria dan wanita adalah sama (Maniam, 2014).

Proporsi insiden *osteosarcoma* dalam tumor tulang sangat tinggi. Osteosarcoma menempati 12-20% dari tumor primer tulang. 20-40% dari tumor ganas primer tulang merupakan keganasan primer tulang nomer satu di Cina. *Osteosarcoma* dapat timbul di setiap golongan usia, tetapi kebanyakan pada usia 12-20 tahun, disusul 20-30 tahun. Ratio pria dan wanita adalah sekitar 2:1. Terutama timbul di metafisi yang tumbuh aktif. Lokasi tersering adalah ujung distal femur dan proksimal tibia, tumor pada 50 persen lebih pasien timbul di sekitar lutut, lalu proksimal humerus, proksimal fibula dan lain lain (Desen W., 2008).

Sedangkan untuk tumor tulang jinak di Indonesia berdasarkan hasil penelitian di Instalasi Patologi Anatomi RSUD Dr. Saiful Anwar Malang periode Januari 2005 sampai dengan Desember 2007 didapatkan hasil 50% dari 22 kasus tumor jinak adalah jenis tumor yang berasal dari tulang rawan yaitu kondroma (27,27%), osteokondroma (13,64%) dan kondromikloid fibroma (9,09%). Jenis tumor lain yang juga dapat didiagnosa dengan mudah menggunakan pemeriksaan Biopsi Jarum Halus adalah tumor tulang yang kistik

dengan korteks tulang yang menipis seperti *Giant Cell Tumor* (31,82%) dan *Aneurysmal Bone Cyst* (4,55%) (Norahmawati, 2009).

Menurut klasifikasi WHO ditetapkan berdasarkan kriteria histologis, jenis diferensiasi sel-sel tumor, asal usul sel, serta pemeriksaan histologis yang menetapkan jenis tumor bersifat jinak atau ganas. Sel-sel muskuloskeletal berasal dari mesoderm, tetapi kemudian berdiferensiasi menjadi beberapa sel osteoklast, kondarioblast, fibroblast dan mieloblast. Oleh karena itu, sebaiknya klasifikasi tumor tulang berdasarkan asal sel, yaitu bersifat osteogenik, kondariogenik, atau mielogenik. Meskipun demikian, terdapat kelompok yang tidak termasuk dalam kelompok tumor, yaitu kelainan reaktif (*rective bone*) atau hamartoma yang sebenarnya berpotensi menjadi ganas.

Klasifikasi Tumor Tulang menurut WHO 2013:

1. Tumor Osteogenik

- **Jinak**
 - Osteoma
 - Osteoid osteoma
- **Intermediate** (agresif lokal)
 - Osteoblastoma
- **Ganas**
 - Osteosarkoma sentral low grade
 - Osteosarkoma konvensional
 - ✓ Osteosarkoma kondroblastik
 - ✓ Osteosarkoma fibroblastik

- ✓ Osteosarkoma osteoblastik
- Osteosarkoma telangiektatik
- Osteosarkoma *small cell*
- Osteosarkoma sekunder
- Osteosarkoma Parosteal
- Osteosarkoma Periosteal
- *High Grade Surface Osteosarcoma*

2. Tumor Kondrogenik

• Jinak

- Osteokondroma
- Kondroma:
 - Enkondroma
 - Periosteal kondroma
- Osteokondromiksoma
- Subungual eksostosis
- *Bizarre Parosteal Osteochondromatous Proliferation*
- Kondromatosis synovial

• Intermediate (agresif lokal)

- Kondromiksoid fibroma
- Tumor kartilaginous atipikal (kondrosarkoma grade I)

• Intermediate (jarang metastase)

- Kondroblastoma

- **Ganas**
 - Kondrosarkoma grade II, grade III
 - *Dedifferentiated Chondrosarcoma*
 - *Mesenchymal Chondrosarcoma*
 - *Clear cell Chondrosarcoma*

3. Tumor Hematopoietik

- **Ganas**
 - *Plasma Cell Myeloma*
 - *Solitary Plasmacytoma of Bone*
 - *Primary Non Hodgkin Lymphoma of Bone*

4. Osteoclastic Giant Cell Rich Tumours

- **Jinak**
 - *Giant Cell Lesion of Small bone*
- **Intermediate**
 - *Giant Cell Tumor of Bone*
- **Ganas**
 - *Malignancy in Giant Cell Tumor of Bone*

5. Tumor Fibrohistiositik

- **Jinak**
 - *Non Ossifying Fibroma atau Benign Fibrous Histiocytoma of Bone*

6. Tumor Fibrogenik

- **Intermediate** (agresif lokal)
 - *Desmoplastik fibroma*

- **Ganas**

- Fibrosarkoma

7. Tumor Notokord

- **Jinak**

- *Benign Notochordal Tumor*

- **Ganas**

- Kordoma

8. Tumor Vaskular

- **Jinak**

- Hemangioma

- **Intermediate** (agresif lokal)

- Epithelioid hemangioma

- **Ganas**

- Angiosarkoma

- Epithelioid Hemangioendoteloma

9. Tumor Lipogenik

- **Jinak**

- Lipoma

- **Ganas**

- Liposarkoma

10. Tumor Myogenik

- **Jinak**

- Leiomyoma



- **Ganas**
- Leiomyosarkoma

11. **Miscellaneous Tumours**

- **Ganas**
- Sarkoma Ewing
- *Adamantinoma of The Bone*
- *Undifferentiated High Grade Pleomorphic Sarcoma of Bone*

12. **Undefined Neoplastic Nature**

- **Jinak**
- *Simple Bone Cyst*
- *Fibrous Dysplasia*
- *Osteofibrous Dysplasia*
- *Chondromesenchymal hamartoma*
- *Rosai Dorfman disease*
- **Intermediate** (agresif lokal)
- *Aneurysmal bone cyst*
- *Langerhans Cell Histiocytosis*
- *Erdheim Chester disease*

(Norahmawati, 2014).

2.5 **Diagnosis Tumor Muskuloskeletal**

Penentuan diagnosis tumor muskuloskeletal menerapkan prinsip *Triple Diagnosis* yang menggabungkan hasil pemeriksaan klinis, pemeriksaan

radiologis yang diawali dengan pemeriksaan X foto polos dan pemeriksaan patologi yang dapat berupa pemeriksaan sitologi aspirasi dari FNAB (*Fine Needle Aspiration Biopsy*) dan pemeriksaan histopatologi dari *Core Needle Biopsy*, biopsi terbuka atau hasil operasi sebagai diagnosis pasti (Norahmawati, 2014).

2.5.1 Pemeriksaan Radiologis

Merupakan salah satu pemeriksaan yang sangat penting dalam menegakkan diagnosis tumor tulang. Dilakukan foto polos lokal pada lokasi lesi atau foto survey seluruh tulang (*bone survey*) apabila dicurigai adanya tumor yang bersifat metastase atau tumor primer yang dapat mengenai beberapa bagian tulang. Foto polos dapat memberikan gambaran tentang:

1. Lokasi lesi yang lebih akurat apakah padadaerah epifisis, metafisi, diafisis atau pada organ organ tertentu
2. Apakah tumor bersifat sifat soliter atau multiple
3. Jenis tulang yang terkena
4. Dapat memberikan gambaran sifat-sifat tumor yaitu:
 - Batas; apakah berbatas tegas atau tidak mengandung klasifikasi atau tidak
 - Sifat sifat tumor; apakah bersifat uniform atau bervariasi, apakah memberikan reaksi pada periosterum, apakah jaringan lunak sekitarnya juga terinfiltrasi
 - Sifat lesi; apakah berbentuk kistik atau seperti gelembung sabun.

Selain itu ada pemeriksaan penunjang yang lain seperti pemeriksaan laboratorium dan pemeriksaan biopsi, grading dan staging (Soekanto, 2011).

2.5.2 Pemeriksaan Laboratorium

Biasanya pemeriksaan yang dilakukan meliputi:

- Darah

LED, hemoglobin, serum alkali fosfatase, serum elektroforesis protein, serum asam fosfatase yang memberikan nilai diagnostik pada tumor ganas tulang.

- Urin

Pemeriksaan urin yang penting adalah pemeriksaan protein Bence jones.

2.5.3 Pemeriksaan Biopsi

Biopsi merupakan salah satu cara pemeriksaan patologi anatomi yang dapat digunakan untuk menegakkan diagnosis pasti suatu lesi khususnya yang dicurigai sebagai suatu keganasan. Pemeriksaan patologi ini juga bermanfaat tidak hanya menegakkan diagnosis dan rencana pengobatan tetapi juga untuk menentukan prognosis.

Biopsi terbagi menjadi :

- Biopsi tertutup: Tanpa membuka kulit, bisa dikerjakan oleh disiplin non-bedah. Bahan sedikit atau kurang representative, dapat ditingkatkan dengan biopsi terbuka, contoh: FNAB, *Core Biopsy*, Cairan *cyste-sputum*-darah-*ascites* dan *Endoscopy*.
- Biopsi terbuka: Dengan membuka kulit atau mukosa, biasanya dikerjakan oleh disiplin bedah, dan akan mendapatkan spesimen yang lebih representative. Pemeriksaan yang dikerjakan: histo-patologi, dan macamnya: Biopsi insisional dan biopsi eksisional (Suyatno, 2009).

2.5.3.1 Biopsi Insisional

Biopsi Insisional adalah pengambilan sebagian jaringan yang sakit. Biopsy ini dilakukan bila jaringan yang sakit terlalu besar (ukuran lebih dari 2cm), sehingga tidak dapat dilakukan pengangkatan seluruh jaringan yang sakit tanpa tindakan rekonstruksi untuk menutup defeknya. Dilakukan pada tumor ganas yang inoperable (Widjadjahakim,2007).

2.5.3.2 Biopsi Eksisional

Biopsi eksisional adalah pengangkatan seluruh jaringan yang sakit sampai tepi yang sehat. Biopsy ini bisa dilakukan bila jaringan yang sakit kecil (kurang dari 2cm), sehingga defek masih bisa ditutup primer. Salah satu syarat biopsi adalah tidak boleh dilakukan undermining atau pembuatan flap, karena berpotensi menyebabkan penyebaran jaringan ganas (Widjajahakim,2008).

2.6 *Fine Needle Aspiration Biopsy (FNAB)*

FNAB adalah suatu tindakan biopsi tumor atau benjolan yang dilakukan dengan jarum halus 25G berdiameter 0,5 mm atau lebih kecil, untuk mengambil contoh jaringan lalu memeriksanya dibawah mikroskop secara sitologi. Dengan FNAB diperoleh diagnosis tumor apakah jinak atau ganas, tanpa harus melakukan sayatan atau mengiris jaringan, sehingga keraguan seorang penderita apakah dirinya menderita kanker atau tidak segera terjawab dengan cepat dan akurat.

Tindakan FNAB ini mudah dikerjakan, waktunya cepat hanya memerlukan beberapa detik, tidak nyeri, relatif tanpa komplikasi, biaya murah dan akurasinya cukup memuaskan. Dapat dikerjakan pada siapa saja, laki-laki atau perempuan, orang tua, anak-anak, bahkan pada bayi.

FNAB dapat dilakukan pada tumor yang terletak di permukaan tubuh yang dapat dilihat atau diraba seperti tumor kulit, payudara, kelenjar gondok, kelenjar getah bening. Untuk tumor-tumor organ tubuh yang lebih dalam, juga dapat dilakukan FNAB, namun biasanya dibutuhkan bantuan dokter ahli radiologi untuk membimbingnya dengan USG, misalnya pada tumor paru, tumor hati, tumor ginjal, tumor pancreas dsb.

FNAB juga sangat dianjurkan pada penderita tumor atau kanker dengan keadaan umum lemah, sehingga dapat ditegakkan diagnosisnya segera dengan resiko yang rendah, dimana pemeriksaan ini biasanya tidak memberatkan kondisi pasien. Pada kanker yang sudah ada anak sebar di kelenjar getah bening, seperti kanker nasofaring atau kanker lainnya, untuk memastikan benar tidaknya adanya anak sebar tersebut, dianjurkan dilakukan FNAB pada benjolan di kelenjar getah bening. Hal ini sangat bermanfaat untuk memastikan stadium penyakit dan tindakan selanjutnya.

FNAB sebaiknya dilakukan sebelum operasi sehingga diagnosis tumor sudah ditegakkan sebelum tindakan operasi. Pada saat operasi, dapat pula dilakukan FNAB untuk segera menentukan diagnosis tumor sehingga sangat membantu dokter memutuskan jenis tindakan operasinya (Heriady, 2009).

2.6.1 Indikasi Pemeriksaan FNAB

Pada hampir semua tumor dapat dilakukan biopsi aspirasi, baik yang letaknya superfisial palpable ataupun tumor yang terletak di dalam rongga tubuh unpalpable dengan indikasi :

- 1) Preoperatif biopsi aspirasi pada tumor sangkaan maligna operable. Tujuannya adalah untuk diagnosis dan menentukan pola tindakan bedah selanjutnya.
- 2) Maligna inoperable. Biopsi aspirasi merupakan diagnosis konfirmatif.
- 3) Diagnosis konfirmatif tumor "rekuren" dan metastasis.
- 4) Membedakan tumor kistik, solid dan peradangan.
- 5) Mengambil spesimen untuk kultur dan penelitian (Tambunan, 2008)

2.6.2 Keuntungan dan Kerugian Pemeriksaan FNAB

FNAB merupakan pemeriksaan yang paling sederhana, mudah, murah, dan cepat serta dapat dipercaya untuk menegakkan diagnosis tumor. FNAB dapat dikerjakan pada pasien rawat jalan dengan morbiditas yang minimal, sehingga tidak perlu dilakukan perawatan inap. Disamping itu, FNAB juga dapat membedakan tumor jinak atau ganas.

FNAB juga memiliki keterbatasan yang diantaranya jangkauan sitologi FNAB sangat terbatas, luas invasi tumor tidak dapat ditentukan, dapat terjadi negatif palsu, subtype kanker tidak selalu dapat diidentifikasi, harus adanya kerja sama klinis dengan patologis, dan akurasinya lebih rendah dibandingkan dengan biopsy (Jamie, 2009).

2.6.3 Teknik Biopsi Aspirasi Jarum Halus (FNAB)

Pada prinsipnya FNAB bertujuan untuk memperoleh sampel sel-sel tumor muskuloskeletal yang teraspirasi melalui penusukan jarum ke jaringan tumor muskuloskeletal. Untuk itu dibutuhkan jarum steril 23-25G serta semprit. Pertama daerah tulang dan jaringan lunak harus dipalpasi secara hati-hati dan tumor diidentifikasi dengan baik dan benar. Kemudian, pasien ditempatkan pada posisi telentang dan pasien tidak diperbolehkan bergerak selama prosedur. Perlu diinformasikan juga kepada pasien bahwa prosedur ini tidak memerlukan anestesi lokal. Setelah mengidentifikasi tumor yang akan diaspirasi, kulit tersebut dibersihkan dengan alkohol. Semprit 10cc dipasangkan ke *syringe holder* dan dipegang dengan tangan kanan. Jari pertama dan kedua tangan kiri menekan dan memfiksasi tumor, sehingga dapat mempertahankan arah tusukan jarum oleh tangan lainnya yang dominan. Tangan kanan memegang jarum dan tusukkan dengan tenang. Saat jarum sudah berada dalam tumor, dibuat tarikan 2-3cc pada semprit agar tercipta tekanan negatif. Jarum ditusukkan 10-15 kali tanpa mengubah arah, selama 5-10 detik. Pada saat jarum akan dicabut dari tumor, tekanan negatif dihilangkan kembali. Setelah jarum dicabut dari tumor, jarum dilepas dari sempritnya dan sel-sel yang teraspirasi akan masih berada di dalam lubang jarum. Kemudian isi lubang ditumpahkan keatas gelas objek. Buat 6 hapusan, 3 hapusan difiksasi basah dan dipulas dengan Papanicoulau. Sediaan lainnya dikeringkan di udara untuk dipulas dengan *May Gruenwald Giemsa / Diff-Quick*. Kemudian setelah dilakukan FNAB daerah tusukan harus ditekan kira-kira 5 menit, apabila tidak ada hal-hal yang dikhawatirkan, dilanjutkan dengan dibersihkan dan diberi *small bandage*. FNAB sangat aman, tidak

ada komplikasi yang serius selain tumor seeding, kerusakan saraf, trauma jaringan, dan cedera vaskular. Mungkin komplikasi yang paling sering terjadi adalah hematoma, ini disebabkan karena pasien melakukan gerakan saat tusukan (Orell, 2011).

2.7 Screening Test

Sebagian besar penyakit dan kondisi kesehatan tertentu yang diderita masyarakat saat ini tidak mendapatkan penanganan segera sehingga berakhir dengan hasil yang kurang memuaskan. Kondisi tersebut menimbulkan antipati dan salah persepsi terhadap pelayanan kesehatan oleh masyarakat. Asumsi bahwa setiap penyakit ada obatnya seolah tidak terbukti. Pelayanan kesehatan sendiri mengalami perubahan paradigma pelayanan akibat lebih mengedepankan dimensi kuratif tetapi tidak diimbangi dengan pemahaman masyarakat bahwa dimensi tersebut lebih berhasil manakala terdeteksi secara dini dan mendapat penanganan segera.

Analisis kesehatan di bidang laboratorium dapat berperan sebagai bagian dari solusi masalah tersebut. Pengetahuan dan kompetensi yang dimiliki perlu dikembangkan kepada pemeriksaan dini untuk mendeteksi penyakit dan kelainan sehingga penanganan oleh petugas kesehatan dapat segera dilakukan. Kompetensi dalam melakukan deteksi dini dapat dimiliki bila analisis laboratorium memiliki pengetahuan dan pemahaman tentang skrining.

Skrining adalah penerapan tes terhadap orang tanpa gejala dengan tujuan menentukan seseorang memiliki kemungkinan menderita suatu penyakit atau kondisi tertentu. Skrining bukan diagnosis pasti penyakit melainkan deteksi dini, sehingga bila menderita penyakit tersebut dapat dilakukan pencegahan agar tidak muncul manifestasi klinis atau bila sudah muncul manifestasi klinis dapat ditangani secara dini. Diagnosis pasti suatu penyakit menggunakan pemeriksaan baku standar (*Gold Standart Examination*).

Fungsi pemeriksaan skrining disamping membantu perorangan dalam mengetahui resiko menderita suatu penyakit juga memiliki implikasi ekonomis. Dalam manajemen pelayanan kesehatan terutama unsur perencanaan sarana dan prasarana serta pembiayaan maka pemahaman skrining sangat diperlukan. Pemilihan alat dan sarana laboratorium yang memiliki validitas tinggi serta efisien biaya akan membantu mewujudkan kesehatan masyarakat.

Syarat sebuah pemeriksaan skrining agar dapat mencapai tujuan tersebut antara lain harus tersedia, tidak mahal, mudah dilakukan, tidak menimbulkan ketidaknyamanan, valid, reliabel dan dapat digandakan. Validitas tes skrining adalah kemampuan tes skrining tersebut dalam mengukur sesuatu yang seharusnya diukur. Validitas tes skrining dapat dinilai dengan sensitivitas, spesifisitas, nilai prediksi positif, nilai prediksi negatif, dan akurasi.

Pemahaman analis laboratorium tentang peran dalam mewujudkan kesehatan masyarakat melalui tes skrining akan memberikan penghargaan atas profesi mereka. Upaya pencegahan dan peningkatan kesehatan yang diharapkan menjadi pilar utama dalam dimensi pelayanan kesehatan (Paradigma Sehat) akan

menumbuhkan kesadaran bagi petugas kesehatan khususnya analis laboratorium untuk meningkatkan kompetensi agar menemukan tes skrining dengan validitas tinggi.

Terwujudnya harapan terhadap peran dan fungsi analis laboratorium akan berimplikasi menjadi faktor pendorong (*enforcement* faktor) bagi perubahan perilaku kesehatan masyarakat sehingga lebih memilih langkah preventif dengan melakukan deteksi dini. Tentu saja kondisi tersebut sangat mendukung upaya mengembalikan kepercayaan masyarakat kepada petugas kesehatan secara umum karena dengan deteksi dini dan penanganan segera maka harapan sembuh akan meningkat (Oka, 2012).

