

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. LANDASAN TEORI

1. Anatomi dan Struktur Tulang Manusia

a. Struktur Tulang

Tulang merupakan kerangka tubuh yang menyebabkan tubuh dapat berdiri tegak, tempat melekatnya otot - otot sehingga memungkinkan jalannya pembuluh darah, tempat sumsum tulang dan syaraf yang melindungi jaringan lunak, juga tulang merupakan organ yang dibutuhkan manusia untuk mengangkat dan membawa barang-barang yang berat. Intinya tulang adalah organ yang dibutuhkan untuk melakukan aktifitas sehari-hari (Wibowo, 2005).

Dari keterangan di atas, ada 4 fungsi utama jaringan tulang :

- 1) Fungsi *mekanik*, sebagai penyokong tubuh dan tempat melekat jaringan otot untuk pergerakan. Otot merupakan alat gerak aktif, sedangkan tulang merupakan alat gerak pasif.
- 2) Fungsi *protektif*, melindungi berbagai alat vital dalam tubuh dan juga sumsum tulang belakang.
- 3) Fungsi *metabolik*, sebagai cadangan dan tempat metabolisme berbagai mineral yang penting seperti kalsium dan fosfat.
- 4) Fungsi *hemopotik*. Berlangsungnya proses pembentukan dan perkembangan sel darah.

Secara anatomi (dilihat dari bentuknya), tulang terbagi dua :

- 1) Tulang pipih (tulang-tulang kepala, tulang rahang dan lain-lain)
- 2) Tulang panjang (tulang-tulang lengan, paha, punggung dan lain-lain)

Bagian luar tulang (bagian yang keras) disebut tulang kortikal, dimana bagian ini sudah mengalami klasifikasi sehingga terlihat sangat kokoh, kompak dan kuat. Sedangkan bagian dalam yang berpori dan berongga disebut tulang *trabekular*, bagian ini belum terklasifikasi sempurna, sehingga bersifat *porous* atau berpori (Wibowo, 2005).

b. Komposisi Tulang

Tulang terdiri dari 2 bahan :

- 1) *Matrik* yang kaya mineral (70%) = Bone (tulang yang sudah matang).
- 2) Bahan-bahan organik (30%) yang terdiri dari :
 - a) Sel (2%) :
 - i) Sel *Osteoblas* : yang membuat matrik (bahan) tulang / sel pembentuk tulang.
 - ii) Sel *Osteocyte* : mempertahankan matrik tulang
 - iii) Sel *Osteoclast* : yang menyerap osteoid (95%) (restorbsi) bahan tulang (matrik) / sel yang menyerap tulang.
 - b) Osteoid (98%) : Matrik (bahan) tulang yang mengandung sedikit mineral (*osteoid = tulang muda*) (Wibowo, 2005).

c. Tulang

Tulang disebut juga alat gerak pasif karena digerakan oleh otot. Akan tetapi tulang tetap mempunyai peranan penting karena gerak tidak akan terjadi tanpa tulang.

1) Jenis-jenis Tulang

a) Tulang rawan (*kartilago*)

Bersifat bingkas dan lentur serta terdiri atas sel-sel rawan yang dapat menghasilkan matriks berupa kondrin. Pada anak-anak jaringan tulang rawan banyak mengandung matriks. Pada orang dewasa tulang rawan hanya terdapat pada beberapa tempat, misalnya *cuping* hidung, *cuping* telinga, antara tulang rusuk dan tulang dada, sendi-sendi tulang, antara ruas tulang belakang, pisa cakra *episif*.

Matriks tulang rawan merupakan campuran protein dengan *poliskardia* yang di sebut *kondrin*. Tulang rawan ada tiga tipe yaitu : *hialin*, *elastic* dan serat.

i) Tulang rawan *hialin*

Matriksnya memiliki serat *kolagen* yang tersebar dalam bentuk anyaman halus dan rapat. Terdapat pada saluran pernafasan dan ujung tulang rusuk. Tulang rawan *hialin* bening seperti kaca.

ii) Tulang rawan *elatik*

Susunan *prolikandirum*, *matriks*, sel dan tulang rawan *elastik sama dengan tulang rawan hialin*. Akan tetapi serat *kalogeni* tulang rawan *elastik* tidak tersebar dan nyata seperti pada tulang rawan *hialin*, bentuk serat-setat *elastic* bergelombang. Tulang rawan *elastik* terdapat pada *epiglottis* dan bagian luar telinga.

iii) *Fibrosa (fibrokartilago) / serat*

Matriksnya mengandung serat *kolagen* kasar dan tidak teratur, terletak di perlekatan *ligament*, sambungan tulang belakang, dan *simfisis pubis*. Sifat khas dari tulang rawan ini adalah *lakuna-lakunannya* bulat atau bulat telur dan berisi sel-sel (*kondrisit*).

b) Tulang (osteon)

Bersifat keras dan berfungsi menyusun berbagai sistem rangka, tersusun dari bagian-bagian sebagai berikut :

i) *Osteoprogenerator*, merupakan sel khusus yaitu *derivate mesenkima* yang memiliki potensi mitosis yang mampu *berdiferensiasi* menjadi *osteoblas* terdapat bagian luar *membrane (periostenum)*.

ii) *Osteoblas* merupakan sel tulang muda yang akan membentuk *osteosit*.

iii) *Osteosit* merupakan sel-sel tulang dewasa

iv) *Osteoklas* merupakan sel yang berkembang dari *monosit* dan terdapat disekitar permukaan tulang

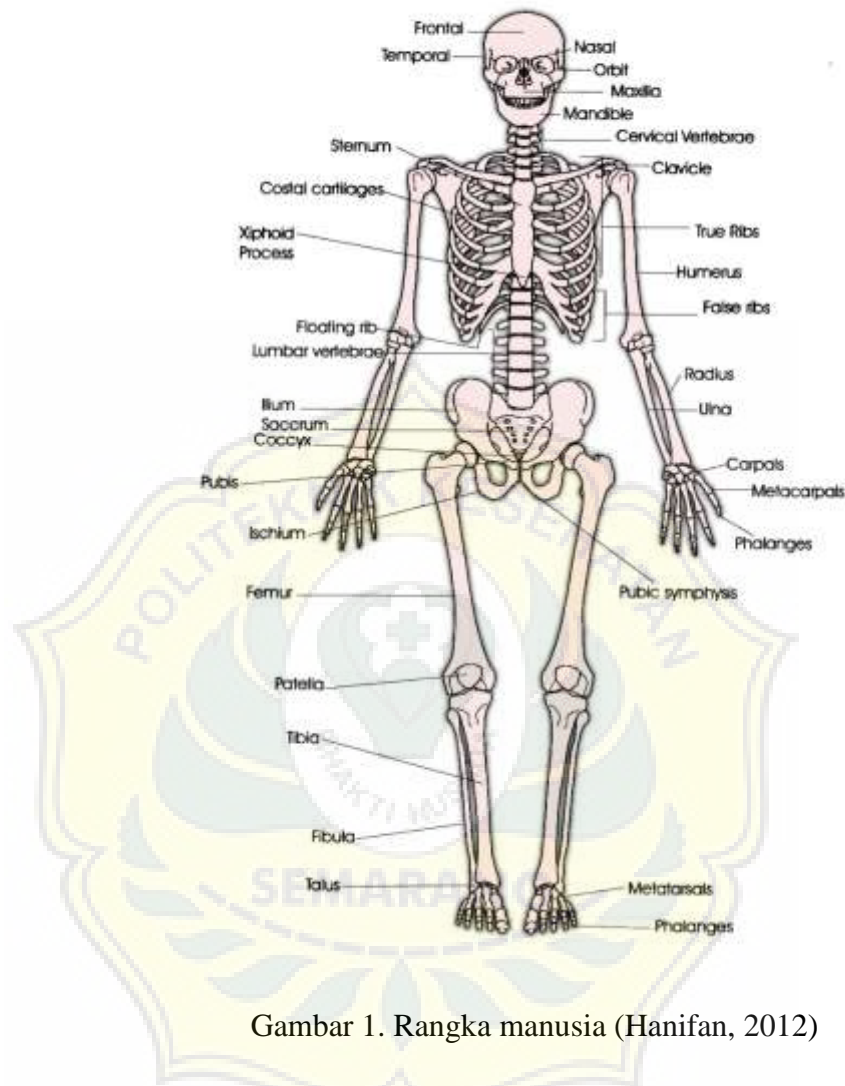
2) Pembentuk Tulang

Pembentukan tulang terjadi segera setelah terbentuk tulang rawan (*kartilago*). *Kartilago* dihasilkan dari sel-sel *mensenimia*.

3) Sistem Rangka

Tulang-tulang dalam tubuh membentuk sistem rangka. Kemudian system rangka ini bersama-sama menyusun kerangka dalam tubuh.

Secara garis besar, rangka (sekeleton) manusia dibagi menjadi dua yaitu rangka aksial (sumbu tubuh) dan rangka apendikuler (anggota tubuh) (Wibowo, 2005).



Gambar 1. Rangka manusia (Hanifan, 2012)

Sistem rangka adalah suatu sistem organ yang memberikan dukungan fisik pada makhluk hidup. Sistem rangka umumnya dibagi menjadi tiga tipe : eksternal, internal, dan basis cairan (rangka hidrostatik), walaupun sistem rangka hidrostatik dapat pula di kelompokkan secara terpisah dari dua jenis lainnya karena tidak adanya struktur penunjang.

Rangka manusia dibentuk dari tulang tunggal atau gabungan (seperti tengkorak) yang ditunjukkan oleh struktur lain seperti

ligament, tendon, otot, dan organ lainnya. Rata-rata manusia dewasa memiliki 206 tulang, walaupun jumlah ini dapat bervariasi antara individu. Daftar tulang pada rangka manusia :

a) Bagian cranium

- i) 1 tulang frontale
- ii) 2 tulang parientale
- iii) 1 tulang occipitale
- iv) 2 tulang sphenoidale
- v) 2 tulang temporale
- vi) 2 tulang ethmoidale

b) Ruas tulang vertebrae

- i) 7 ruas tulang vertebrae cervical
- ii) 12 ruas tulang vertebrae thoracalis
- iii) 5 ruas tulang vertebrae lumbalis
- iv) 5 ruas tulang vertebrae sacrum
- v) 4 ruas tulang vertebrae coccygeus

c) Tulang gelang bahu

- i) 2 tulang scapula
- ii) 2 tulang clavícula

d) Tulang pelvis

- e) Tulang ekstremitas atas
 - i) 2 tulang humerus
 - ii) 2 tulang ulna
 - iii) 2 tulang radius
 - iv) 2 x 8 tulang carpal
 - v) 2 x 5 tulang metacarpal
 - vi) 2 x 14 ruas digit phalanges manus
- f) Tulang ekstremitas bawah
 - i) 2 tulang femur
 - ii) 2 tulang patella
 - iii) 2 tulang tibia
 - iv) 2 tulang fibula
 - v) 2 tulang calcaneus
 - vi) 2 x 7 tulang tarsal
 - vii) 2 x 5 tulang metatarsal
 - viii) 2 x 14 tulang phalanges pedis

2. Fisiologi Tulang Manusia

Tulang adalah jaringan hidup dengan matriks protein kalogen yang telah diresapi oleh garam-garam mineral khususnya fosfat dan kalsium. Tulang menyokong tubuh dan memegang peranan penting pada homeostasis mineral. Protein dalam serabut-serabut kalogen yang membentuk matriks tulang adalah kompleks. Jumlah yang dekat dari

protein dan mineral keduanya harus tersedia untuk mempertahankan struktur tulang yang normal (Ganong, 1983).

Tulang dewasa terdiri dari 30% bahan organik (hidup) dan 70% endapan garam. Bahan organik disebut matriks, dan terdiri lebih dari 90% serat kalogen dan kurang dari 10% proteoglikan (protein plus polisakarida). Deposit garam terutama adalah kalsium dan fosfat, dengan sedikit natrium, kalium karbonat dan ion magnesium. Garam-garam menutupi matriks dan berkaitan dengan serat kalogen melalui proteoglikan. Adanya bahan organik menyebabkan tulang memiliki kekuatan tensil (resistensi terhadap tarikan yang meregangkan). Sedangkan garam-garam menyebabkan tulang memiliki kekuatan kompresi (kemampuan menahan tekanan) (Crowing, 2000).

Sel-sel disebut secara masal di sumsum tulang merah. Pada waktu kelahiran, tulang spongiosa yang pada usia ini terbatas jumlahnya dan rongga-rongga sumsum tulang-tulang panjang berisi sumsum tulang merah (pembentuk darah). Pada usia 7 tahun jumlah tulang spongiosa bertambah secara serentak dan sumsum tulang merah meluas ke dalamnya, tetapi menyusut dari rongga-rongga sumsum untuk digantikan oleh sumsum tulang kuning di dalam tulang-tulang anggota badan, setelah itu sumsum merah hanya terbatas pada rangka aksial tulang tengkorak, ruas tulang belakang, iga, sternum, tulang panggul, dan ujung atas femur dan humerus (Basmaijan, 1995).

Pembuluh-pembuluh nadi mendarahi tulang tulang panjang, maka cabang-cabang periosteal memasuki batang tulang melalui banyak lubang, melintasi saluran-saluran kecil yang memanjang (saluran-saluran havers) dan mendarahi bagian luar lapisan kompak batang tulang. Cabang nadi sendi yang mengadakan anastomosis di sekitar sendi, biasanya di antara tulang dan lipatan selaput sinovial, mendarahi epifisis-epifisis daerah metafisis sampai sendi. Pembuluh nadi pembekal (arteri medular), sewaktu memasuki rongga sumsum tulang, bercabang dalam cabang proksimal dan distal, tiap cabang mendarahi bagian dalam lapisan tulang kompak, sumsum tulang dan daerah metafisis.

3. Patologi Kelainan Pertumbuhan Pada Tulang

Kelainan pertumbuhan, primer karena faktor genetic ini dibagi dalam dua kelompok. Pembagian ini berdasarkan apakah pertumbuhan ekstremitas dan atau tubuh, *proporsional* atau tidak terhadap kepala. Contoh dari pembagian ini akan di bahas di bawah ini,

a. Kelainan proporsional pada pertumbuhan kerangka

Pertumbuhan pada tulang, perubahan proporsional pada pertumbuhan kerangka disebabkan oleh kelainan pada kromosom autosomal, misalnya :

- 1) Pygmies yaitu secara genetic diperantarai ketidak mampuan membuat somatomedin IGF-1 (kromosom 12).

- 2) Sindroma down adalah penderita akan menjadi pendek. Dikaitkan dengan trisomi 21 (ekstra kromosom 21).
- 3) Sindroma Beckwith-weidemann merupakan penambahan pertumbuhan karena duplikasi yang jarang pada lengan pendek kromosom 11 (pembawa gen untuk insulin dan somatomedin IGF-2).

b. Kromosom seks (X dan Y)

Kelainan pada kromosom seks dapat mengakibatkan kelainan proposional pada pertumbuhan kerangka sebagai contoh :

- 1) *Sindroma tuner* : wanita mempunyai genotip XO dibanding genotip XX, pada kasus ekstrim, wanita tidak mempunyai ovarium dan tidak adanya hormon estrogen yang melindungi pertumbuhan pubertas normal.
- 2) *Pseudohypoparathyroidism* : ini adalah kasus X-link dominan yang sangat jarang terjadi. Penyakit ini ditandai dengan tidak sensitifnya jaringan terhadap hormone parathyroid (HPT) dan kemungkinan hal ini disebabkan oleh berkurangnya atau tidak adanya reseptor untuk HTP.

c. Kelainan tidak proposional pada pertumbuhan kerangka

Kelainan pada bentuk bayi yang dilahirkan, yaitu pendek dan tidak proporsional, kemungkinan besar disebabkan oleh penyakit genetic *osteochondyplasias* (suatu kelainan yang spesifik dari pertumbuhan tulang dan atau tulang rawan). Penyakit ini dapat

dibagi menjadi dua kelompok, tergantung pada apakah ketidakproporsionalan pemendekan anggota tubuh disertai atau tidak dengan memendeknya tulang belakang. Sebagai contoh :

- 1) *Akondroplasia* merupakan *osteokhondrodysplasia* yang paling umum/sering terjadi. Penyakit ini disebabkan oleh kelainan autosom dominan (walaupun ada banyak kasus sporadik). Kelainan genetik ini terutama mengganggu proses osifikasi endokondral yang terjadi pada awal kehidupan fetus dan telah terbentuk dengan sempurna pada saat kelahiran (walaupun beberapa fetus yang menderita dengan hebat dapat mati saat akhir kehamilan). Bila penderita akondroplasia dapat bertahan selama periode neonatal, biasanya akan tumbuh dewasa dengan tubuh yang paling pendek. Pada kasus yang tidak terlalu berat, penderita umumnya mempunyai kecerdasan yang normal, yang kemungkinan bisa berkurang pada kasus-kasus yang lebih berat.

Akondroplastik mempunyai beberapa variasi tingkat pendek anggota badan (hipomelia atau mikromelia); tulang mengalami pemendekan sampai lebih setengah panjang normal. Epifise akan membesar, dan ujung tulang panjang akan melebar sehingga akan membatasi/melingkupi epifise yang ada pada ujung tulang panjang. Perubahan pada dasar tengkorak yang mengikutinya, dapat mengakibatkan menyempitnya foramen

magnum sehingga terjadi kompresi pada medulla spinalis. Kolumna vertebralis sendiri tidak memendek.

- 2) Osteokondrodisplastia yang jarang. Banyak (tetapi tidak semua) penyakit yang jarang terjadi ini disebabkan oleh pewarisan autosim resesif. Termasuk di dalam kelainan ini suatu kondisi yang berat seperti akondrogenesis; penderita biasanya mengalami kematian. Kelainan ini ialah pseudoakondroplasia, yakni terjadi pemendekan kolumna vertebralis dibandingkan dengan tungkai (Underwood, 1999)

4. *Bone Age*

Salah satu pemeriksaan radiologi untuk mengetahui maturasi tulang adalah pemeriksaan *bone age*. Pemeriksaan radiologis merupakan penunjang untuk mengetahui beberapa gejala dari hipotiroid, seperti umur tulang yang terlambat (*delayed bone age*). Metode klinis utama untuk evaluasi usia rangka tulang adalah metode *Greulich dan Pyle* (GP) dan metode *Tanner Whitehouse* (TW]. Ada beberapa perbedaan antara kedua metode. Metode GP paling banyak digunakan di Belanda. Hal ini terutama karena GP metodenya lebih cepat dan lebih mudah digunakan daripada metode TW. Namun, pada dua metode menghasilkan nilai yang berbeda untuk usia kerangka dan perbedaan-perbedaan signifikan dalam praktek klinis. Menurut Bull metode TW adalah lebih reproduksi dan juga berpotensi lebih akurat.

Meskipun ia menyatakan bahwa ia belum pernah benar-benar menunjukkan bukti tentang keakuratannya. Kedua metode mengandalkan radiograph diambil dari sisi kiri (Doria, 1979).

Metode pemeriksaan Bone Age ada 2 metode yaitu : (1) Metode Greulich and Pyle (GP) Pada tahun 1929 studi awal dimulai di Western Reserve University School of Medicine di Ohio. Dasar studi ini adalah untuk meneliti pertumbuhan dan perkembangan manusia jangka panjang. Anak-anak dari berbagai usia terdaftar dalam penelitian ini. Mereka telah diambil gambar radiograf dari bahu kiri, siku, tangan, pinggul dan lutut. Pada tahun 1937 atlas dari kerangka pematangan tangan diterbitkan oleh Todd. Atlas ini didasarkan pada bagian dari data yang dikumpulkan dalam studi tersebut. Atlas Greulich Pyle sebagian besar berdasarkan atlas Todd. Atlas pertama kali mereka diterbitkan pada tahun 1950. Metode Greulich and Pyle ini membandingkan gambar pada radiograf manus kiri (epifisis pada tulang radius diikuti dengan epifisis tulang ulna pada metacarpal) dengan gambar yang ada pada atlas yang mendekati usia kronologis pasien. Metode ini di bagi menjadi 2 untuk jenis kelamin laki-laki dan perempuan. Jenis kelamin pasien adalah salah satu bagian informasi yang paling penting , karena perempuan berkembang lebih cepat dari pada laki-laki. (2) Metode Tanner and Whitehouse (TW) Metode TW tidak menggunakan skala berdasarkan usia, sebaliknya itu didasarkan

pada serangkaian standar kedewasaan tulang untuk setiap populasi usia.

Pada pemeriksaan *bone age* dilakukan beberapa pemeriksaan yaitu manus, wrist joint dengan menggunakan proyeksi AP, adapun pemeriksaan tambahan jika dari proyeksi tersebut kurang informasi untuk menegakan diagnosa, yaitu proyeksi tambahannya adalah knee joint dan pedis dengan proyeksi AP.

5. Proyeksi Pemeriksaan *Bone Survey*

Menurut (Gutierrez, 2006), proyeksi pemeriksaan *bone survey* pada pemeriksaan tulang kepala yaitu dengan proyeksi (antero posterior dan lateral), tulang vertebra thorakal dan lumbal dengan proyeksi (antero posterior dan lateral), tulang pelvis dengan proyeksi (antero posterior) serta kedua humerus, dan femur dengan proyeksi (antero posterior).

a. Teknik radiografi tulang kepala (*skull*) proyeksi AP (Frank, 2012)

Posisi pasien supine di atas meja pemeriksaan dengan *mid sagital plane* berada di pertengahan kaset, obyek diposisikan hingga orbitomeatal line tegak lurus terhadap kaset, kaset yang digunakan berukuran 24x30 cm, menggunakan *moving* atau *stasioner grid*, obyek diletakkan membujur terhadap kaset, arah sumbu sinar tegak lurus terhadap kaset, dan titik bidik berada pada glabella.



Gambar 2. Posisi pasien pemeriksaan cranium proyeksi AP (Frank, 2012)



Gambar3. Radiograf cranium proyeksi AP (Frank,2012)

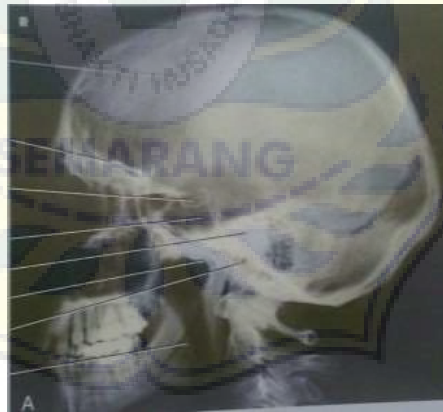
b. Teknik radiografi tulang kepala proyeksi lateral

Posisi pasien bisa berdiri ataupun semiprone, jika digunakan semiprone pasien harus tidur setengah tengkurap lengan satu kaki di

fleksikan sebagai fiksasi. Kepala di posisikan true lateral dan pastikan IOML tegak lurus terhadap kaset, kaset yang di gunakan ukuran 24x30 cm yang di letakkan membujur, titik bidik berada 5cm superior MAE.



Gambar 4. Posisi pasien pemeriksaan Cranium proyeksi lateral (Frank, 2012)



Gambar 5. Radiograf cranium proyeksi Lateral (Frank, 2012)

c. Teknik radiografi tulang vertebra thorakal proyeksi AP

Posisi pasien supine di atas meja pemeriksaan dengan kedua lengan disamping tubuh dan kepala di atas bantal, MSP tubuh berada di pertengahan meja pemeriksaan, arah sumbu sinar tegak lurus terhadap

meja pemeriksaan dengan *central point* pada thorakal 7, kaset yang digunakan ukuran 35x43 cm yang di letakan membujur terhadap obyek, jika menggunakan posisi supine untuk mengurangi thoracic kyphosis maka kaki pasien di tekuk supaya bagian belakang tubuh pasien bersentuhan dengan meja pemeriksaan.



Gambar 6. Posisi pasien pemeriksaan vertebra thorakal proyeksi AP
(Frank, 2012)



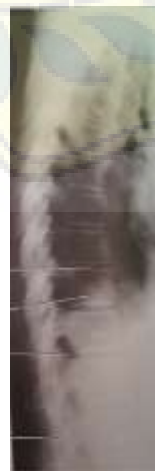
Gambar 7. Radiograf vertebra thorakal proyeksi AP (Frank,2011)

d. Teknik radiografi tulang vertebra thorakal proyeksi lateral

Posisi pasien tidur miring di atas meja pemeriksaan, kepala pasien di letakkan di atas bantal, lutut di tekuk atau difleksikan agar posisi pasien true lateral, kaset yang di gunakan ukuran 35x43 cm yang di letakan membujur, arah sumbu sinar tegak lurus terhadap kaset, titik bidik setinggi vertebra thorakal 7.



Gambar 8. Posisi pasien pemeriksaan thorakal proyeksi lateral (Frank, 2012)



Gambar 9. Radiograf vertebra thorakal proyeksi lateral (Frank, 2012)

e. Teknik radiografi tulang vertebra lumbal proyeksi AP

Posisi pasien tidur terlentang (supine) di atas meja pemeriksaan, kedua lutut ditekuk atau difleksikan untuk mengurangi lumbar lordosis, kepala di letakkan di atas bantal, kedua tangan diletakan di atas dada, kaset yang digunakan ukuran 35x45 cm dengan posisi membujur, mid sagital plane berada di pertengahan meja atau kaset, arah sumbu sinar tegak lurus terhadap kaset, titik bidik berada pada lumbal 3.



Gambar 10. Posisi pasien pemeriksaan Lumbal proyeksi AP (Frank, 2012)



Gambar 11. Radiograf lumbal proyeksi AP (Frank, 2012)

f. Teknik radiografi tulang vertebra lumbal proyeksi lateral

Posisi pasien tidur miring, kepala diletakan di atas bantal, lutut di tekuk atau difleksikan agar posisi pasien benar-benar true lateral dan untuk kenyamanan pasien, kaset yang digunakan ukuran 35x43 cm dengan arah membujur, arah sumbu sinar vertikal terhadap meja pemeriksaan, titik bidik berada pada lumbal 4, letakan softbag dibawah thorak bagian inferior, hal itu untuk menjaga kondisi vertebrae tetap horizontal atau lurus.



Gambar 12. Posisi Pasien Pemeriksaan lumbal lateral (Frank,2012)



Gambar 13. Radiograf lumbal lateral (Frank, 2012)

g. Teknik radiografi tulang pelvis proyeksi AP

Pasien tidur terlentang (supine) di atas meja pemeriksaan, kedua tangan di letakan di atas dada, obyek diposisikan sehingga mid sagital plane berada di pertengahan kaset atau meja pemeriksaan, arah sumbu sinar vertical terhadap meja pemeriksaan atau pada kaset, titik bidik berada pada MSP tubuh 5 cm inferior kedua Spina Iliaca Antero Superior (SIAS) .



Gambar 14. Posisi pasien pemeriksaan Pelvis proyeksi AP (Frank, 2012)



Gambar 15. Radiograf pelvis proyeksi AP(Frank, 2012)

h. Teknik radiografi tulang humerus proyeksi AP

Posisi pasien tidur terlentang (supine) diatas meja pemeriksaan yang mana bagian dari kaset itu melingkupi obyek (humerus), lengan yang akan di foto abduksi dan telapak tangan supine, batas atas kaset berada $1 \frac{1}{2}$ inchi (3,8 cm) diatas kaput humeri, arah sinar tegak lurus terhadap kaset, titik bidik pada pertengahan humerus.



Gambar 16. Posisi pasien pemeriksaan humerus proyeksi AP (Frank, 2012)



Gambar 17. Radiograf proyeksi AP (Frank,2012)

i. Teknik radiografi tulang femur proyeksi AP

Posisi pasien supine diatas meja pemeriksaan dan pastikan pelvis tidak mengalami rotasi, femur diletakan pada pertengahan meja atau kaset, endorotasikan kaki sehingga femur true AP, posisi pelvis harus simetris, arah sumbu sinar tegak lurus terhadap kaset, titik bidik berada di pertengahan femur .



Gambar 18. Posisi pasien pemeriksaan Femur proyeksi AP (Frank, 2012)



Gambar 19. Radiograf proyeksi AP (Frank, 2012)

B. PERTANYAAN PENELITIAN

1. Apa tujuan dilakukannya pemeriksaan *bone survey* pada kasus kelainan pertumbuhan pada tulang di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Hasan Sadikin Bandung ?
2. Bagaimana alur pemeriksaan *bone survey* pada kasus kelainan pertumbuhan pada tulang di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Hasan Sadikin Bandung ?
3. Bagaimana teknik radiografi pemeriksaan *bone survey* pada kasus kelainan pada tulang di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Hasan Sadikin Bandung ?
4. Mengapa pada pemeriksaan *bone survey* di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Hasan Sadikin Bandung, vertebra thorakal dan lumbal hanya digunakan proyeksi AP ?

5. Apa manfaat dari pemeriksaan bone survey pada tiap-tiap proyeksi yang digunakan dalam menegakan diagnosa terhadap masing-masing organ yang di foto ?

