

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Sistem skeletal pada tubuh manusia disusun oleh kurang lebih 206 buah tulang. Tulang-tulang tersebut mempunyai fungsi yang sangat penting yang salah satunya adalah memberikan respon terhadap tekanan dan tarikan serta kekuatan dari dalam dan luar yang berlebihan. Hal ini dapat terjadi karena tulang-tulang yang tua diresorpsi dan dibentuk tulang-tulang baru (Ganong, 1995).

Fungsi tulang yang lain adalah memberi bentuk pada tubuh, menyokong dan melindungi organ-organ dalam menyediakan tempat untuk pembentukan sel darah berperan dalam gerakan tubuh sebagai tempat perlekatan otot, tempat cadangan mineral seperti kalsium, fosfor, magnesium dan natrium (Langley, 1969)

Fungsi tulang sebagai tempat pembentukan sel darah dapat dilihat pada individu dewasa. Pada individu dewasa pembentukan sel darah dilakukan di dalam sumsum tulang.

Posisi tubuh manusia yaitu posisi anatomi dan fisiologis dipengaruhi oleh tulang rangka dan otot-otot yang melekat pada tulang. Fungsi tulang untuk mempertahankan posisi dan penyokong atau penyangga tubuh terutama terdapat pada kaki. Fungsi tersebut ditentukan oleh kekuatan tulang (Cameron, 1978).

Manusia adalah makhluk berjalan tegak bipedal yang berbeda dengan binatang berkaki empat (tetrapedal). Untuk menahan badan berdiri tegak maka

Manusia adalah makhluk berjalan tegak bipedal yang berbeda dengan binatang berkaki empat (tetrapedal). Untuk menahan badan berdiri tegak maka

Akibatnya peran membri inferiora dan trunkus menjadi lebih penting dalam disrtribusi berat badan dibanding membri superiora. Disamping sebagai penyangga berat badan, membri inferiora yang dilekati otot – otot yang besar dan berperan aktif dalam gerakan.

Pada penelitian ini akan diteliti seberapa jauh terdapat perbedaan diameter dan berat tulang femur dextra et sinistra. Seperti diketahui bahwa femur adalah tulang paling panjang, paling berat dan paling kuat yang menyusun kerangka tubuh. Karena kekuatan dan densitasnya femur paling sering ditemukan lebih utuh dibanding dengan tulang-tulang lain, namun demikian tidak dalam bentuk fragmen yang lebih kecil karena ada bagian dari tulang panjang tersebut yang lebih tahan terhadap tekanan atau bahkan menghindari sisa kebakaran dan kecelakaan.

Tulang femur dapat diidentifikasi dengan berbagai macam pengukuran guna untuk memperkirakan usia, jenis kelamin serta ras. Dengan pengukuran panjang maximum serta diameternya dapat diperkirakan perhitungan usia dengan didasarkan pada munculnya pusat-pusat penulangan dan penutupan epifisis tulang (Leonhard, 1991). Adapun dalam penentuan jenis kelamin menurut perhitungan Thieme (1957) cit. Bass (1978) telah memberikan data tentang panjang serta diameter untuk penentuan jenis kelamin kerangka negro. Demikian pula Black (1978) cit Bass (1987) dalam kriteria jenis kelamin ia menghitung circumferentia

Pertumbuhan tulang termasuk tulang femur dipengaruhi oleh banyak faktor meliputi nutrisi, sosial ekonomi dan hormonal yang dapat mempengaruhi fungsinya sebagai alat penyokong atau penyangga.

2. Kepentingan Permasalahan

Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat suatu perbedaan diameter, berat dari tulang femur dextra et sinistra.

Dari penelitian ini diharapkan juga dapat memberikan informasi ilmiah dalam bidang antropologi yaitu untuk mengetahui identifikasi kerangka melalui pengukuran diameter, berat dari tulang femur dextra et sinistra.

3. Pernyataan Permasalahan dan Tujuan Penelitian.

3.1 Pernyataan Permasalahan.

Berdasarkan uraian di atas dapat disusun permasalahan sebagai berikut :

Apakah terdapat suatu perbedaan diameter, berat tulang femur dextra et sinistra.

3.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui perbedaan diameter, berat dari tulang femur

4. Tinjauan Pustaka.

4.1. Pertumbuhan Tulang.

Jaringan tulang berkembang dari osteogenesis Intramembranosa yang terjadi di dalam suatu lapisan (membran) jaringan penyambung, atau dengan osteogenesis endokondral dalam suatu model tulang rawan.

Dalam kedua proses tersebut jaringan tulang yang muncul pertama kali adalah primer atau imatur. Ia merupakan suatu jaringan sementara dan segera digantikan oleh jenis tulang definitif yang berlapis-lapis (Janquiera, 1982).

Perkembangan tulang terjadi dalam dua cara, yaitu osteogenesis intramembranosa dan osteogenesis enkhondralis (Tranggono, 1989).

4.1.1. Osteogenesis Intramembranosa (osteogenesis membranosa ;

Osteogenesis desmalis).

Osteogenesis intramembranosa sumber sebagian besar tulang pipih, disebut demikian karena ia terjadi di dalam membran jaringan penyambung. Os frontalis dan os parietalis, os temporalis, os maxilla dan mandibula dibentuk dengan osifikasi intramembranosa. Osifikasi intramembranosa juga membantu pertumbuhan tulang pendek dan penebalan tulang panjang. Di dalam lapisan jaringan penyambung tersebut , titik permulaan osifikasi disebut pusat osifikasi primer . Proses ini bermula ketika kelompok-kelompok sel yang menyerupai fibroblas muda berdefrensiasi menjadi osteoblas (Janquiera, 1982).

Osteoblas menghasilkan suatu bahan yang disebut osteoid atau ossein. Di antara dua baris sel sel tersebut terdapat serabut serabut halus yang dihasilkan

oleh sel-sel jaringan ikat. Serabut-serabut ini saling menempel karena osteomukoid yang dihasilkan osteoblas membentuk suatu berkas. Di dalam osteoid kemudian diendapkan garam-garam kapur, sehingga terjadi tulang yang berbentuk seperti jarum yang disebut spikula. Osteoblas menghasilkan osteoid disekelilingnya sehingga akhirnya osteoblas terletak dalam osteoid, kemudian menjadi tulang. Osteoblas yang berdegenerasi dan mati disebut osteosit (Boer, 1988).

Spikula-spikula dapat menjadi tebal dan memanjang. Spikula yang memanjang saling berdekatan dan berhubungan sehingga terjadi anyaman dari batang-batang tulang atau trabekula (Ro che, 1978). Trabekula tumbuh ke segala arah sehingga terletak seperti jari-jari suatu roda. Dengan demikian terjadi lembaran tulang dengan jaringan ikat pada dataran luarnya. Jaringan ikat ini disebut perosteum. Sel jaringan ikat yang masih ada dan menempel pada tulang berubah menjadi osteoblas. Selain sel jaringan ikat yang menjadi osteoblas terdapat pula jaringan ikat yang berubah menjadi osteoklas. Osteoklas terdapat dalam lakuna Howship. Osteoklas berperan dalam proses pembentukan bentuk dari suatu tulang dalam kavum medullare (Boer, 1988).

4.1.2. Osteogenesis Enkhondralis (Osteogenesis Kartiligenia)

Osteogenesis enkhondralis terjadi di dalam kartilago hialin yang bentuknya mirip ukuran kecil tulang yang akan dibentuk. Bakal tulang panjang yang terdiri dari kartilago tersebut dapat dibagi atas bagian tengah yang disebut diafisis dan bagian ujung yang disebut epifisis. Diafisis dikelilingi oleh lapisan jaringan yang

osifikasi dimulai dengan munculnya sentrum osifikasi primer di pusat kartilago yang disebut sentrum diafisial. Hasilnya adalah suatu corpus yang telah menulang dengan kedua ujungnya yang mengandung kartilago. Kartilago yang terdapat dalam epifisis juga mengalami perubahan seperti dalam diafisial (Boer, 1988 ; Roche, 1978).

Pada epifisis terjadi osifikasi sekunder di dalam sentrum osifikasi sekunder atau sentrum epifisial. Proses penulangan ada sentrum epifisial berjalan ke arah radial. Di dalam kartilago epifisial terjadi beberapa proses yang mendasari pertumbuhan ke arah tulang panjang. Pada permulaan osifikasi terjadi hipertrofi khondrosit di bagian tengah diafisial diendapkan garam kalsium dan terjadi kalsifikasi sedangkan khondrosit yang terperangkap oleh matriks yang telah mengalami kalsifikasi di dalam sentrum diafisial (Boer, 1988).

Tunas vaskular ini tumbuh aktif beserta sel-sel mesenkhim seperti osteoblas dan khondroklas. Khondroklas menghancurkan dan menghilangkan matriks kartilago kalsifikasi di daerah diafisial dan menyebabkan areola primitiva atau kavitas medullaris primordialis. Osteoblas menyusun ini sepanjang tepi kartilago yang masih tinggal dan menumpuk osteoid pada kartilago tersebut. Di dalam osteoid diendapkan garam kalsium sehingga terbentuk spikula. Spikula membentuk anyaman yang disebut trabekula. Trabekula bersatu membentuk tulang spongiosa dan areola sekundaria. Perubahan perkembangan tulang panjang

4.2. Femur

4.2.1. Struktur dan Topografi.

Femur adalah tulang terpanjang dan terbesar dalam kerangka manusia dan bersambung dengan coxae di bagian atas dan tibia di bagian bawah (Bass, W.M, 1987).

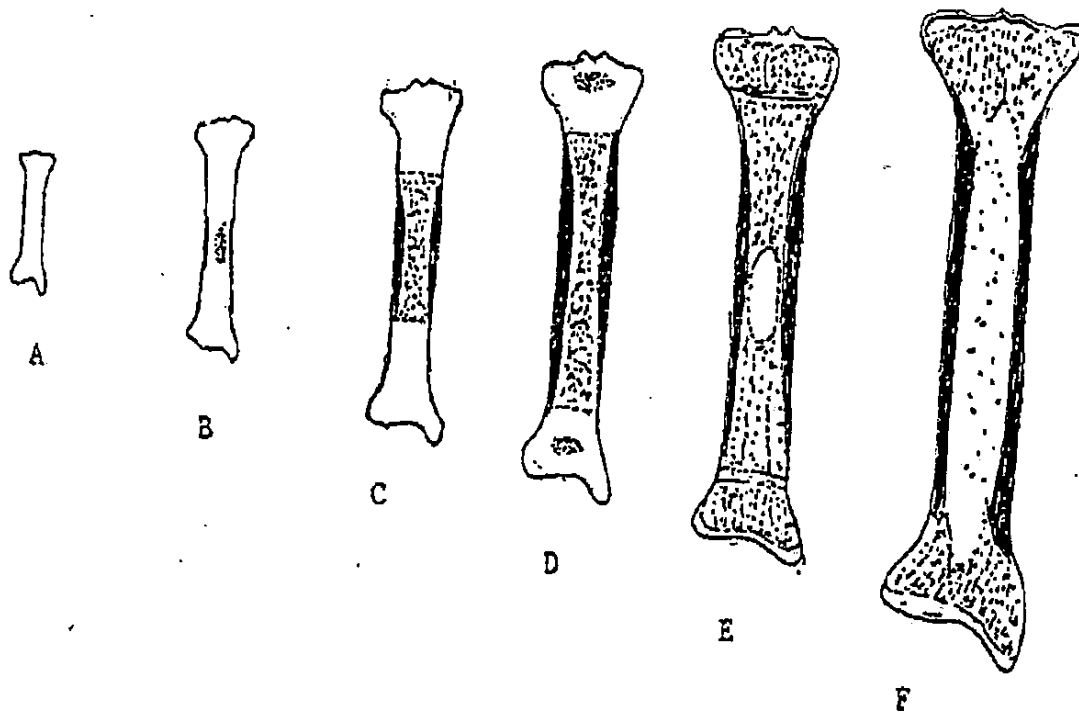
Femur mempunyai tiga bagian yaitu diafisis, metafisis dan epifisis. Diafisis adalah bagian batang dan mengandung sekat-sekat yang saling berhubungan membentuk ruang. Sekatnya disebut trabekula dan ruang yang dibentuknya disebut spatium intertrabekularis. Metafisis adalah bagian diafisis yang berdekatan dengan epifisis, mengandung zona pertumbuhan yang lebih lebar daripada bagian sisanya. Sedangkan epifisis merupakan bagian ujung yang dipisahkan dari diafisis suatu jaringan kartilago yang disebut diskus epifisial (Tranggono, 1989).

Femur mempunyai struktur periosteum, endosteum, substansia kompakta, substansia spongiosa dan kavitas medullaris. Periosteum adalah jaringan ikat yang melapisi tulang dari sebelah dalam. Substansia kompakta adalah bagian yang padat sedangkan substansia spongiosa merupakan bagian yang berongga. Kavitas medullaris adalah rongga yang berisi medulla osseum rubra dan medulla osseum

4.2.2. Osifikasi Femur.

Femur dibentuk dari tulang rawan dengan peleburan ujung suatu diafisis

(Janquiera, 1982).



Gbr. 1 Skema Osifikasi (Hollinshead, 1974)

Keterangan :

- A. Tahap kartilago
- B & C Pusat endokondral dan perikondral tampak berkembang
- D Pusat epifisial tampak
- E Epifisis mencapai pertumbuhan penuh
- F Diafisis telah menyatu

Keterangan Gbr. 2 :

Terdapat sudut inklinasi antara corpus (1) dan collum (2) yang disebut juga sudut kolodiafisis. Pada corpus kita bedakan tiga permukaan ; facies anterior (3), lateral (4) dan medial (5). Facies lateral dan medial dipisahkan pada sisi dorsal oleh dua peninggian berbibir kasar, linea aspera (6) yang merupakan daerah tebal tulang kompakta . Terdapat foramen nutricia dekat linea aspera memancar ke proksimal dan distal, dan labium lateral berakhir pada tuberositas glutea (9). Kadang-kadang tuberositas glutea lebih nyata dan dikenal sebagai trochanter ketiga. Labium mediale berjalan ke permukaan bawah collum. Sedikit lebih lateral daripada labium medial kita temukan birai yang turun dari trochanter minor, linea pectinea (10).

Di bagian proksimal dan distal corpus femoris kehilangan bentuk segitignya dan menjadi lebih bersisi empat. Caput femoris (11) dengan lekukan yang menyerupai puser, Fovea capitis , mempunyai batas irreguler dengan collum. Peralihan dari collum ke corpus femoris di anterior ditandai oleh linea intertrochanterica (12), dan di posterior oleh linea intertrochanterica (13). Tepat di bawah trochanter mayor (14) terletak fossa trochanterica (15). Trochanter minor (16) menonjol ke posterior dan ke medial.

Ujung distal dibentuk oleh epicondylus, tepat dekat epicondylus terletak condylus medialis (17) dan lateralis (18). Keduanya disatukan di sebelah permukaan anterior oleh facies patellaris (19), dan di posterior mereka dipisahkan

popliteum (22) yang sisi-sisinya dibentuk oleh labium divergen linea aspera. Di bawah epicondylus lateralis (23) terletak sulcus popliteus (24) dan di atas epicondylus medialis (25) terdapat tuberculum adductorium (26) (Leonhardt, 1991 ; Hollinshead, W.H. 1974).

Caput femoris pada kedua femoris terpisahkan jauh oleh pelvis. Caput femoris ini dua pertiga bidang masuk ke dalam acetabulum coxae (Bass, 1987)

4.2.4.Osteometri

Femur adalah tulang yang pengukurannya pertama dilakukan dan dilaporkan Ingalls (1924) cit. Bass (1987) membuat 35 daftar pengukuran dari femur. Pada berikut ini yang dibahas hanya pengukuran-pengukuran pokok saja (bass, 1987 ; Olivier, 1969).

Panjang maksimum ; Dimensi ini diukur setelah femur diletakkan di atas papan osteometrik, dengan jarak pengukuran dari medial condylus medialis sampai ujung caput femoris.

Panjang fisiologis ; Disebut juga panjang obliqua atau panjang bicondylar. Dimensi ini juga diukur diatas papan osteometrik. Jaraknya dari posisi datar dua condylus ke arah caput femoris. Posisi tulang dalam keadaan normal nilai ekstrimnya bervariasi pada manusia dari 375 – 380 mm.

Diameter anteroposterior bagian tengah femur ; Perhatikan titik tengah femur pada papan osteometri tandai dengan pensil ulas diameter maksimum

Diameter mediolateral pada bagian tengah femur ; Pengukuran diambil pada bagian sudut kanan dari diameter anteroposterior hingga ke permukaan. Linea aspera terdapat pada posisi tengah antara dua cabang dari kaliper.

Diameter maksimum caput femoris ; Dengan menggunakan slide jangka lengkung diukur keliling permukaan persendian caput femoris. Putarkan tulang sampai pada jarak maksimum yang dapat dicapai. Kemudian bisa dicari diameternya.

Diameter subtrochanterica anteroposterior ; diukur pada corpus femoris sedikit di bawah trochanter minor. Pengukuran ini memberikan diameter minimum dari pelurusan.

Diameter subtrochanterica mediolateral ; Diambil pada tingkatan yang sama dengan posisi tegak lurus dari pengukuran diameter subtrochanterica anteroposterior. Diameter ini memberikan diameter lateral maksimum dari pelurusan.

Sudut Inklinasi ; sudut yang dibentuk antara collum dan corpus femoris. Pada neonatus besarnya sekitar 150° berkurang pada umur 3 tahun menjadi 45° . Pada orang dewasa sudut bervariasi antara 126° sampai 128° dan pada orang tua besarnya mencapai 120° (Leonhardt, 1991 ; Olivier, 1969).

Sudut Torsi ; Bila dibuat sebuah garis melalui collum femoris di superimpose pada garis yang ditarik transversal melalui kedua condylus, akan dihasilkan sudut (Olivier, 1969). Pada orang-orang Eropa sudut rata-rata adalah 12° dengan batas 4° sampai 20° . Sudut torsi yang dihubungkan dengan

inklinasi pelvis, memungkinkan pergerakan fleksio sendi panggul diubah menjadi pergerakan rotasi caput femoris (Leonhardt, 1991).

4.2.5. Identifikasi femur

Femur dapat digunakan untuk memperkirakan usia, jenis kelamin dan ras. Namun sebelum identifikasi dilakukan maka perlu dipastikan apakah femur tersebut femur manusia atau bukan , atau bahkan bukan tulang femur. Untuk femur yang utuh , bentuk femur manusia dapat dengan mudah dibedakan dengan binatang.

Untuk fragmen femur, maka bangunan-bangunan petunjuk seperti collum femoris, trochanter, fossa poplitea, linea aspera dan condylus femoris dapat dijadikan bahan identifikasi jenis tulang. Dan untuk membedakan apakah itu tulang atau bukan bisa dengan melihat struktur tulang tersebut, sehingga bisa dibedakan dengan kayu, besi, dan batu.

4.2.5.1.Perkiraan Usia

Femur merupakan salah satu dari kelompok kecil tulang yang pengukuran panjang maksimum serta diameternya dapat dipergunakan untuk memperkirakan usia. Perhitungan usia disini didasarkan pada munculnya pusat-pusat penulangan dan penutupan epifisis tulang (Leonhardt, 1991).

Femur dibuat keras dari pusat pertumbuhan primer dan muncul sekitar delapan minggu kehidupan rahim. Pusat osifikasi lebih lanjut timbul pada caput femoris pada tahun pertama kehidupan. Pada trochanter mayor muncul pada keempat, sedangkan untuk trochanter minor sekitar tahun kedelapan. Epifisis

distal muncul lebih awal daripada epifisis distal. Epifisis untuk caput femoris

trochanter mayor dan trochanter minor bersatu sekitar umur 14 – 19 tahun. Mc. Kern dan Steward (1957) cit. Bass (1987) menemukan bahwa 80% dari sampel bersatu pada umur 18 tahun. Pada wanita epifisis proksimal bersatu pada umur 14 – 18 tahun. Mc. Kern dan Steward cit. Bass (1987) lebih jauh mengatakan untuk sampel orang laki-laki, pengerasan tulang terjadi pada tahap awal sampai umur 20 tahun dan belum selesai hingga 22 tahun

4.2.5.2. Perkiraan Jenis Kelamin

Femur sangat penting dalam memberikan data untuk penentuan jenis kelamin. Dalam perhitungan ini, Thieme (1957) cit. Bass (1987) telah memberikan data tentang panjang dan diameter femur untuk penentuan jenis kelamin kerangka negro. Demikian pula Black (1978) cit. Bass (1987) dalam kriteria jenis kelamin ia menghitung circumferentia caput femoris.

Di Eropa tulang femur dengan menggunakan pengukuran-pengukuran yang ada dapat dipakai untuk identifikasi jenis kelamin.

	Perempuan jika dibawah	laki-laki jika diatas
Diameter vertikal kepala	43,5 mm	44,5 mm
Luas bicondylar	74,0 mm	76,0 mm
Dalam posisi panjang	390 mm	460 mm
Berat	270 gm	375 gm
		(Olivier, 1969)
Panjang poplitea	72mm	78mm
Circumferentia	81mm	81mm

Ukuran-ukuran yang berada diantara ukuran di atas perlunya untuk diidentifikasi lebih lanjut (Bass, 1987).

4.2.5.3. Perkiraan Ras

Steward (1962) cit. Bass (1989) mempelajari seluk-beluk femur dan bagian-bagiannya dalam mengidentifikasikan lebih lanjut kegunaan femur tersebut. Dari data-data yang dikumpulkan berdasarkan standar pengukuran, maka steward dapat mengelompokkan femur berdasarkan ras yang diteliti yaitu negro, putih dan indian.

Sebagian pengukuran dari steward (1962) cit. Bass (1987)

	Ras	Rata	SD	Jarak
Jarak antara trochanter	Negro	450,6	24,1	411-500
		450,6	24,1	411-500