

Korelasi Antara Panjang Tulang Radius dengan Tinggi Badan pada Pria Dewasa

Indhraswari Dyah Wilujeng
Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Kasus kecelakaan yang terjadi di Indonesia seperti peristiwa kebakaran dan jatuhnya pesawat terbang menelan banyak korban jiwa. Pada kasus tersebut hanya ditemukan beberapa bagian tubuh tertentu saja seperti hanya bagian kepala atau tulang panjang dari anggota tubuh korban tersebut. Berdasarkan hal ini diperlukan identifikasi forensik untuk mengenali korban. Pada peristiwa ini ditemukan korban jiwa yang tersisa bagian tulang panjangnya saja seperti humerus, ulna, radius, tibia, fibula, dan femur. Secara umum rangka pada orang dewasa memiliki dua komponen struktur yang mendasarinya yaitu tulang sponsiosa dan tulang kompakta. Tulang memiliki fungsi yaitu sebagai proteksi, mendasari gerakan, menopang tubuh, memproduksi sel darah, penyimpanan trigliserid. Terdapat proses pertumbuhan tulang yang dapat mempengaruhi hubungan antara panjang tulang dengan tinggi badan yaitu proses osifikasi mebranosa dan osifikasi endokondral. Tulang radius adalah tulang yang terletak di lateral dan merupakan tulang yang lebih pendek dari dua tulang di lengan bawah. Tulang radius berfungsi untuk membentuk persendian pergelangan tangan. Caput radii dikelilingi oleh facies articularis, yang disebut circumferentia articularis dan berhubungan dengan incisura radialis ulnae. Caput radii terpisah dari corpus radii oleh collum radii. Di sebelah caudal collum pada sisi medial terdapat tuberositas radii. Tulang radius mempunyai ujung bagian atas yang bersendi dengan humerus pada articulatio cubiti dengan ulna pada articulatio radio ulnaris proximal. Ujung distalnya bersendi dengan os scaphoideum dan lunatum pada articulatio carpalis dan dengan ulna pada articulatio radio ulnaris distal. Faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tulang yaitu adanya faktor genetik, jenis kelamin, usia, lingkungan, dan gizi. Terdapat formula yang bisa digunakan untuk menghitung rerata tinggi badan pada pria dewasa yaitu dengan menggunakan rumus Karl Person, Trotter dan Gleser dan menghitung panjang tulang radius bahwa ada korelasi antara keduanya. [J Agromed Unila 20115; 2(2):170-174]

Kata kunci: faktor pertumbuhan tulang, formula perhitungan rerata tinggi badan, identifikasi forensik, korelasi

Correlation Between Long Bone Radius With In Male Adult Height

Abstract

Fire and aircraft accidents in Indonesian are cases that has claimed many lives. On those cases certain body parts are can only be found like head or the long bones from victims' body parts. Based on that forensic identification is needed to identify victim. The condition when victims with only long bones found like humerus, ulna, radius, tibia, and femur. In general the framework in adults has two components, namely the underlying structure of spongy bone and kompakta. Bone has a function, namely as a protection, an underlying movement, sustains the body, Producing Blood Cells, Storage Triglycerides. There is a process of bone growth that may affect the relationship between bone length to height which is a process of ossification and endochondral ossification mebranosa. Radius bone is located in the lateral bone and bone is shorter than the two bones in the forearm. Serves to form the radius bone of the wrist joints. radii surrounded by articularis facies, called circumferentia articularis and associated with incisura radialis ulnae. Caput radii apart from the corpus radii by collum radii. Next caudal collum on the medial side radii are tuberosity. Radius bone has a top edge which is jointed with the articulatio cubital humerus with the ulna at the proximal ulnar radio articulatio. Distal end jointed with os scaphoideum and lunate on articulatio carpalis and ulna on the distal ulnaris radio articulatio. Factors that can influence bone growth are genetic, gender, age, environment and nutrition factors. There is equation that can be used to calculate the average height of adult men by using Karl Person, Trotter and Gleser equations and calculate the length of radius bone, the result is there is correlation of both. [J Agromed Unila 20115; 2(2):170-174]

Keywords: bone growth factor, correlation, forensic identification, the average height calculation formula

Korespondensi: Indhraswari Dyah Wilujeng | alamat Jl. Teunku Cik Ditiro kemiling | HP 082185214428
e-mail: indhraswaridiahwilujeng@yahoo.com

Pendahuluan

Pengukuran tinggi badan berdasarkan panjang tulang panjang merupakan salah satu metode yang banyak dipakai karena memiliki korelasi yang berhubungan. Penentuan tinggi

badan berdasarkan tulang panjang telah dikenal sejak seratus tahun yang lalu, dan telah digunakan pada kasus medikolegal. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

yaitu korelasi antara tinggi badan berdasarkan panjang tulang *tibia percuteneus* memberikan hasil bahwa keduanya memiliki korelasi yang sangat kuat diantara keduanya. Penelitian yang serupa juga telah dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yaitu korelasi panjang tulang *ulna*, *femur*, dan *humerus* dengan tinggi badan memiliki korelasi yang saling berhubungan kuat.¹

Bidang kedokteran forensik merupakan peranan pemeriksaan identifikasi sangatlah penting pada korban yang telah meninggal dunia. Hal ini dilakukan untuk proses identifikasi terhadap jenazah untuk mengetahui kepastian identitas individu yang membusuk atau terpisah pisah bagian tubuhnya pada kasus kecelakaan tersebut.⁽²⁾

Pada bulan juni tahun 2015 bulan ini telah terjadi kasus kecelakaan di Indonesia meliputi kasus jatuhnya pesawat terbang yang akhir-akhir ini terjadi yaitu jatuhnya pesawat TNI AU yang jatuh di Medan. Dalam peristiwa ini banyak menelan korban jiwa dan pada kasus ini korban tersebut tidak bisa dikenali dan hanya tersisa bagian anggota tubuhnya saja karena hancur disebabkan karena jatuh dari ketinggian.²

Hal ini terjadi karena adanya mayat yang sudah ditemukan tidak utuh bagian tubuhnya pada kasus jatuhnya pesawat terbang ini hanya ditemukan beberapa bagian tubuh saja yang misalnya bagian kepala, tangan, kaki, tulang-tulang panjang dan sebagainya karena jatuh dari ketinggian sehingga sampai bawah tubuh manusia sudah hancur dan tidak utuh lagi.³

Identifikasi forensik penting dilakukan untuk menentukan identitas korban, berdasarkan ciri dan sifat yang dapat membedakan dari individu lain. Proses ini mencakup korban hidup dan korban yang mati. Hal ini dilakukan karena banyak ditemukan beberapa anggota bagian tubuh saja dan dalam hal ini mempersulit dalam proses identifikasi.⁴ Pada kasus kebakaran Menurut data *National Fire Protection Association* (NFPA), jumlah kasus kebakaran yang terjadi di 50 negara bagian Amerika Serikat pada tahun 2006 sebanyak 524.000 kasus, tahun 2007 sebanyak 530.500 kasus dan pada tahun 2008 jumlah kebakaran yang terjadi sebanyak 515.000 kasus.⁵

Berdasarkan data Dinas Pemadam Kebakaran Provinsi DKI Jakarta, tingkat

kejadian kebakaran yang terjadi di Jakarta pada tahun 2005 sebanyak 742 kasus, tahun 2006 sebanyak 902 kasus dan pada tahun 2007 sebanyak 855 kasus kebakaran.⁵ Pada tahun 2015 ada 24 kasus kebakaran yang terjadi di kota Bandar Lampung. Hal ini ditemukan beberapa mayat yang tidak dikenali karena terbakar oleh api dan hanya sisa beberapa bagian tubuhnya saja sehingga diperlukan proses identifikasi forensik untuk menganali korban tersebut.⁵

Apabila hanya sebagian tulang saja yang didapat, maka dengan mengukur panjang dari panjang tulang (*radius*, *ulna*, *femur*, *humerus*, *tibia*, dan *fibula*) dan memasukkannya ke dalam rumus. Untuk menentukan tinggi badan maka para peneliti merumuskan formula yang berdasarkan pengukuran tinggi badan dengan mengukur salah satu tulang panjang.⁶

Terdapat beberapa rumus baku yang menggunakan panjang dari tulang panjang, seperti rumus *Karl Pearson*, *Trotter* dan *Gleser*, *Dupertuis* dan *Hadden*, juga rumus Antropologi Ragawi UGM.^{4,7}

Isi

Tulang *radius* adalah tulang yang lebih pendek dan terletak lebih ke lateral antara kedua tulang lengan bawah. Ujung *proksimal radius* terdiri dari sebuah kepala yang menyerupai cakram, sebuah leher yang pendek, dan sebuah *tuberositas*. Ke arah *proksimal caput radii* berwujud cekung untuk bersebd pada *capitulum humeri*. *Collum radii* ialah bagian yang menyempit *distal* dari *caput radii*. *Tuberositas radii* yang terletak tepat *distal* dari *collum radii*, membatasi ujung *proksimal radius* terhadap *corpus radii*. Ujung *distal radius* me miliki sebuah *incisura ulnaris* di sebelah *medial*, sebuah *procesuss styloideus* di sebelah *lateral*, dan sebuah *tuberculum dorsale*.⁸

Tulang *radius* berfungsi untuk membentuk persendian pergelangan tangan. Ujung *proximal radius* membentuk *caput radii* (*capitulum radii*), berbentuk roda, letak melintang. Ujung *cranial caput radii* membentuk *fovea articularis* (*fossa articularis*) yang serasi dengan *capitulum radii*. *Caput radii* dikelilingi oleh *facies articularis*, yang disebut *circumferentia articularis* dan berhubungan dengan *incisura radialis ulnae*.⁸

Caput radii terpisah dari *corpus radii* oleh *collum radii*. Di sebelah *caudal collum*

pada sisi medial terdapat *tuberositas radii*. *Corpus radii* di bagian tengah agak cepat membentuk *margo interossea* (*crista interossea*), *margo anterior* (*margo volaris*), dan *margo posterior*. Ujung *distal* radius melebar ke arah *lateral* membentuk *processus styloideus radii*, dibagian *medial* membentuk *incisura ulnaris*, dan pada *facies dorsalis* terdapat *sulcus-sulcus* yang ditempati oleh tendo. Permukaan ujung *distal* radius membentuk *facies articularis carpi*.⁹



Gambar 1. Tulang Radius.⁹

Tulang *radius* mempunyai ujung bagian atas yang bersendi dengan *humerus* pada *articulatio cubiti* dengan *ulna* pada *articulatio radio ulnaris proximal*. Ujung *distal*nya bersendi dengan *os scaphoideum* dan *lunatum* pada *articulatio carpalis* dan dengan *ulna* pada *articulatio radio ulnaris distal*. Pada ujung atas *radius* terdapat *caput* yang berbentuk bulat kecil yang permukaan atas *caput* kecil dan bersendi dengan *capitulum humeri* yang cembung.⁹

Circumferentia articulare radii bersendi dengan *incisura radialis ulnae*. Dibawah *caput* tulang menyempit membentuk *collum* dibawah *collum* terdapat *tuberositas bicipitalis* atau *tuberositas radii* yang merupakan tempat *insertion* *musculus biceps*. *Corpus radii* berlainan dengan *ulna*, yaitu lebih lebar dibawah dibandingkan dengan bagian atas *corpus radii* di sebelah *medial* mempunyai *margo interossea* yang tajam untuk tempat

melekatnya *membrane interossea* yang menghubungkan *radius* dan *ulna*.^{8,9}

Tuberculum pronator, untuk tempat *inserti* *musculus pronator teres*, terletak di pertengahan pinggir lateralnya. Pada ujung bawah *radius* terdapat *processus styloideus* yang menonjol kebawah dari pinggir lateralnya. Pada permukaan *medial* terdapat *incisura ulnae*, yang bersendi dengan *caput ulna* yang bulat. Permukaan bawah ujung *radius* bersendi dengan *os scaphoideum* dan *os lunatum*. Pada permukaan *posterior* ujung *distal* *radius* terdapat *tuberculum* kecil, *tuberculum dorsalis*, yang pada pinggir *medial*nya terdapat *sulcus* untuk tendo *musculi flexor pollicis longus*.⁹

Sel tulang terdiri dari *osteoblas*, *osteosit*, dan *osteoklas*. *Osteoblas* yang bertanggung jawab atas sintesis komponen organik matriks tulang. *Osteoblas* hanya terletak pada permukaan tulang dan letaknya bersebelahan, mirip *epitel selapis*. *Osteosit* yang berasal dari *osteoblas* terletak di dalam *lakuna* yang terletak diantara *lamela – lamela matriks*. *Osteoklas* adalah sel *motil* bercabang yang sangat besar. Bagian badan sel yang melebar dan mengandung 50 samapi 50 inti (atau lebih).⁹ Terdapat dua jenis tulang yaitu tulang *kompakta* dan tulang *berongga*. Pada tulang panjang ujung yang membulat disebut dengan *epifisis* dan yang bagian silindris disebut dengan *diaphisis*.⁸⁻¹⁰

Pertumbuhan tulang ini adalah bentuk tulang rawan yang terjadi pada masa *fetal* dari *mesenkim* lalu diganti dengan tulang pada sebagian besar jenis tulang. Pertumbuhan tulang panjang pada model tulang rawan *hialin* ditandai dengan titik-titik tulang rawan yang mengalami pengkapuran berwarna hitam, dan jaringan tulang yang ditandai dengan garis-garis *oblik*. Pembentukan leher tulang dan pusat-pusat *osifikasi* primer dan sekunder yang merupakan potongan melintang yang melalui bagian tengah gambar dalam baris atas.^{8,10}

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tulang diantaranya yaitu faktor genetik, hormonal, jenis kelamin, usia, lingkungan dan faktor gizi. Perkiraan tinggi badan berdasarkan panjang tulang. Struktur tubuh manusia disusun atas berbagai macam organ yang tersusun sedemikian rupa satu dengan lainnya, sehingga membentuk tubuh manusia

seutuhnya. kerangka adalah struktur keras pembentuk tinggi badan.^{4,10}

Cara pengukuran panjang tulang radius dapat dilakukan dengan mengukur tinggi badan secara kasar yang diperoleh melalui beberapa perhitungan berikut:

- a. Mengukur jarak kedua ujung jari tengah kiri dan kanan pada saat direntangkan secara maksimum, akan sama dengan ukuran tinggi badan
- b. Mengukur panjang dari puncak kepala (*Vertex*) sampai *simfisis pubis* dikali 2, ataupun ukuran panjang dari *simfisis pubis* sampai ke salah satu tumit, dengan posisi pinggang dan kaki diregang serta tumit dijinjatkan
- c. Mengukur panjang salah satu lengan (diukur dari salah satu ujung jari tengah sampai ke *acromion* di *klavikula* pada sisi yang sama) dikali dua (cm), lalu ditambah lagi 34 cm (terdiri dari 30 cm panjang 2 buah *klavikula* dan 4 cm lebar dari *manubrium sterni*)
- d. Mengukur panjang dari lekuk di atas *sternum* (*sternal notch*) sampai *simfisis pubis* lalu dikali 3,3
- e. Mengukur panjang ujung jari tengah sampai ujung *olekranon* pada satu sisi yang sama, lalu dikali 3,7
- f. Panjang femur dikali 4
- g. Panjang humerus dikali 6.^{4,7}

Terdapat beberapa formula perhitungan tentang tinggi badan rerata yang dilakukan di beberapa belahan dunia. Beberapa diantaranya adalah rumus *Karl Pearson* serta *Trotter dan Gleser*. Formula *Karl Person* telah dipakai diseluruh dunia sejak tahun 1898. Formula ini membedakan formula untuk laki-laki dan perempuan untuk subjek penelitian kelompok orang-orang Eropa dengan melakukan pengukuran pada tulang-tulang panjang yang kering seperti tulang *femur*, *humerus*, *tibia* dan *radius*.^{4,7}

Adapun formula *Trotter-Glesser* (1958) memakai subjek penelitian kelompok laki-laki ras mongoloid. Ada 10 rumus total dengan 6 rumus menggunakan masing-masing dari tulang panjang, dan 4 rumus yang lain dengan penjumlahan dari beberapa tulang panjang, dan peneliti menggunakan tulang *radius* untuk meneliti apakah ada korelasi antara panjang tulang *radius* dengan tinggi badan.^{4,7}

Ringkasan

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi dari pertumbuhan tulang yaitu faktor genetik, hormonal, gizi, jenis kelamin dan faktor lingkungan hal ini sangat mempengaruhi proses pertumbuhan tulang tersebut. Dahulu para ilmuan telah menggunakan setiap tulang kerangka manusia dari *femur* sampai *metakarpal* dalam menentukan tinggi badan.

Para ilmuwan telah mendapat kesimpulan bahwa tinggi badan dapat ditentukan bahkan dengan tulang yang kecil, meskipun mereka mendapati sebuah kesalahan kecil dalam penelitian mereka tetapi hal ini dapat diminimalisir.

Pengukuran tinggi badan berdasarkan perhitungan tentang menentukan tinggi badan rerata yang telah dilakukan oleh beberapa belahan dunia yaitu ada beberapa formula yang dapat digunakan yaitu rumus *karl person*, *totter* dan *gleserr*. Kedua rumus ini dapat digunakan untuk perhitungan tinggi badan berdasarkan tulang-tulang panjang, misalnya tulang *radius* yang dapat ditemukan pada kasus-kasus kebakaran atau jatuhnya pesawat terbang.

Simpulan

Terdapat korelasi antara panjang tulang *radius* dengan tinggi badan pada pria dewasa.

Daftar Pustaka

1. Sulijaya C. Hubungan antara tinggi badan dengan panjang *os tibia* per cutaneous pada pria dewasa suku Jawa dan suku Lampung di desa negeri Sakti kabupaten Pesawaran [skripsi]. Bandar Lampung: Universitas Lampung; 2013.
2. Febrina D. Hubungan panjang telapak kaki dengan tinggi badan pada pria dewasa suku Lampung di desa negeri Sakti Pesawaran [skripsi]. Bandar Lampung: Universitas Lampung; 2013.
3. Pattisina, Edna C, Ingki R. Peristiwa jatuhnya pesawat terbang TNI AU. Jakarta: Kompas; 30 Juni 2015.
4. Amalia F. Korelasi antara panjang tulang humerus dengan tinggi badan pada pria dewasa suku Lampung dan suku Jawa di desa Sukabumi kecamatan Talang Padang kabupaten Tanggamus [skripsi]. Bandar Lampung: Universitas Lampung; 2015.

5. Pane M. Sistem penanggulangan kebakaran pada permukaan padat perkotaan [tesis]. Medan: Universitas Sumatera Utara; 2011.
6. Fitriani R. Kasus kebakaran bulan Januari sampai Mei 2015 di kota Bandar Lampung. Bandar Lampung: Tribun Lampung; 13 April 2015.
7. Devison JR. Penentuan tinggi badan berdasarkan panjang lengan bawah [tesis]. Medan: Universitas Sumatera Utara; 2009.
8. Moore KL, Agur AM. Anatomi klinis dasar. Jakarta: Hipokrates; 2002.
9. Paulsen F, Waschke J. Ekstremitas atas. Dalam: Sugiharto L, Suyono YJ, Rifky, Christoper B, Nalurita, Setia R. et al., editor. Atlas anatomi manusia sobotta jilid I. Edisi ke-23. Jakarta: EGC; 2012.
10. Junqueira LC, Carrneiro J. Tulang. Dalam: Sadikin V, Saputra V, editor. Histologi dasar. Edisi ke-10. Jakarta: EGC; 2002.