JIUBJ

Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi, 22(3), Oktober 2022, 1684-1687
Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat universitas Batanghari Jambi
ISSN 1411-8939 (Online), ISSN 2549-4236 (Print)
DOI 10.33087/jiubj.v22i3.2704

Estimasi Tinggi Badan berdasarkan Panjang Tulang Femur pada Mahasiswa Suku Bugis Universitas Muslim Indonesia

Zulfiyah Surdam*, Armanto Makmun, Mona Nulanda, Rezky Putri Indarwati, Handi Ardiansyah
Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia Makassar, Indonesia
*Correspondence email: zulfiyah.surdam@umi.ac.id

Abstrak. Identifikasi merupakan pemeriksaan penting dalam menentukan identitas seseorang dalam antropologi forensik. Salah satu parameter yang dapat digunakan untuk menentukan profil biologis seseorang adalah tinggi badan. Perkiraan tinggi badan berdasarkan panjang tulang femur merupakan metode yang paling banyak digunakan, karena memiliki nilai koefisien korelasi yang signifikan terhadap tinggi badan. Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan estimasi tinggi badan berdasarkan panjang tulang femur pada Suku Bugis. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan cross sectional pada 40 orang mahasiswa/i Fakultas Kedokteran UMI yang bersuku Bugis dengan teknik purposive sampling. Analisis data dilakukan dengan uji korelasi Pearson dan uji regresi linear sederhana. Hasil yang didapatkan rerata tinggi badan laki-laki yaitu 171,42 ± 5,63, perempuan yaitu 153,91 ± 6,18, rerata panjang femur kanan laki-laki adalah 44,54 ± 3,20 dan kiri adalah 44,32 ± 3,19, sedangkan panjang femur kiri perempuan yaitu 37,15 ± 3,12, dan kanan yaitu 37,18 ± 3,05. Dengan analisis korelasi Pearson, diperoleh nilai r antara 0,828 dan 0,928 yang menunjukkan korelasi yang signifikan. Diperoleh rumus regresi antara Panjang femur kiri dan tinggi badan pada laki-laki yaitu Tinggi Badan= 100,627+1,597 x (Femur Kiri Laki-laki), sedangkan untuk femur kanan yaitu Tinggi Badan = 98,772+1,631 x (Femur Kanan Laki-laki). Rumus regresi Panjang femur kiri perempuan dan tinggi badan yaitu Tinggi Badan = 92,891+1,643 x (Femur Kiri Perempuan) sedangkan Panjang femur kanan perempuan yaitu Tinggi Badan = 88,528+1,758 (Femur Kanan Perempuan).Formula ini dapat digunakan pada Suku Bugis. Tinggi badan dapat diperkirakan dengan mengukur panjang tulang femur dengan persamaan regresi linier.

Kata kunci : Estimasi; tinggi badan; panjang femur; Suku Bugis

Abstract. *Identification is an important examination in determining a person's identity in forensic anthropology. One of the parameters that can be used to determine a person's biological profile is height. Estimation of height based on the length of the femur is the most widely used method, because it has a significant correlation coefficient value to height. The purpose of this study was to determine the estimation of height based on the length of the femur in the Bugis. This research is a descriptive analytic study with a cross sectional approach to 40 students of the Faculty of Medicine UMI who are Bugis ethnicity with purposive sampling technique. Data analysis was performed by using Pearson correlation test and simple linear regression test. The results obtained that the mean height of the male is 171.42 ± 5.63, the female is 153.91 ± 6.18, the mean length of the right femur for the male is 44.54 ± 3.20 and the left is 44.32 ± 3.19, while the length of the left femur for women is 37.15 ± 3.12, and the right is 37.18 ± 3.05. With Pearson correlation analysis, obtained r value between 0.828 and 0.928 which indicates a significant correlation. The regression formula obtained between the length of the left femur and height in men is Height = 100,627 + 1,597 x (Left Femur for Men), while for the right femur, Height = 98,772 + 1,631 x (Right Femur for Men). The regression formula for the length of the female left femur and height is Height = 92.891+1.643 x (Female Left Femur) while the length of the female right femur is Height = 88.528+1.758 (Female Right Femur). This formula can be used on the Bugis. Height can be estimated by measuring the length of the femur using a linear regression equation.*

Keywords **:** *Estimation; body height; femur bone length; Buginese*

PENDAHULUAN

Para ahli forensik sering menggunakan tulang untuk menentukan identitas seseorang seperti ras, jenis kelamin, perkiraan usia, perkiraan tinggi badan, perkiraan penyebab kematian, perkiraan waktu kematian dalam kasus-kasus forensik, seperti kasus jenazah yang dikubur dengan sisa tulang saja, kasus mutilasi, dan potongan tubuh akibat bencana alam. Selama ini penggunaan tulang, baik utuh maupun tidak, masih merupakan metode yang cukup valid. Korelasi positif dan linier dengan tinggi badan dapat ditemukan di berbagai tulang dan bagian tubuh. Dari beberapa penelitian diketahui bahwa terdapat beberapa tulang panjang yang dapat digunakan untuk memperkirakan tinggi badan, seperti tulang anggota gerak atas yaitu tulang humerus, ulna, phalangeas dan tulang anggota gerak bawah yaitu tulang femur, tibia, dan fibula. Tulang femur memiliki korelasi terbaik dengan tinggi badan. Skeletal Project Biomedical University Southern Denmark mengemukakan estimasi tinggi badan dengan menggunakan regresi linier menunjukkan korelasi yang kuat antara tinggi badan dan tulang femur. Penelitian tentang estimasi tinggi badan dengan panjang femur pada populasi India Selatan menunjukkan perkembangan pengukuran tulang spesifik untuk menentukan tinggi badan dengan akurasi yang memuaskan. Studi ini menyimpulkan bahwa panjang interfemoralis dapat digunakan sebagai variabel pengganti yang lebih baik untuk memperkirakan panjang tubuh, dengan menggunakan rumus regresi. Penelitian tentang tinggi

badan dan panjang tulang femur telah banyak dilakukan di Indonesia namun penelitian yang melibatkan Suku Bugis di Sulawesi Selatan belum ditemukan.

METODE

Penelitian ini bersifat deskriptif analitik dengan desain Cross Sectional Study. Penelitian dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia. Populasi penelitian adalah mahasiswa/I Fakultas Kedokteran UMI. Sampel penelitian ini adalah sampel yang memenuhi kriteria inklusi yang telah ditetapkan. Kriteria inklusi: (1) mahasiswa/i fakultas kedokteran universitas muslim indonesia' (2) berumur 21-35 tahun; (3) dua generasi sebelumnya bersuku bugis; (4) bersedia mengikuti penelitian dengan menandatangani *informed consent*; dan (5) dalam keadaan sehat berdasarkan observasi klinis sederhana. Sedangkan kriteria eksklusi: (1) pernah atau sedang mengalami fraktur, trauma atau cidera pada tulang *femur* dan kerangka penyusun tinggi badan; (2) menunjukkan adanya kelainan penyusun tinggi badan seperti skoliosis, lordosis, dan kifosis; dan (3) besaran sampel pada penelitian ini menggunakan rumus penentuan besar sampel (rumus analisis korelatif):

$$n = \left[\frac{(Z\alpha+Z\beta)}{0{,}5\ ln\left[\frac{1+r}{1-r}\right]}\right]^2 + 3 = \left[\frac{(1{,}96+1{,}28)}{0{,}5\ ln\left[\frac{1+0{,}53}{1-0{,}53}\right]}\right]^2 + 3 = \left[\frac{3.24}{0.5 \ln 3{,}255}\right]^2 + 3 = \left[\frac{3{,}24}{0{,}59}\right]^2 + 3 = 33{,}25$$

Keterangan: n : Jumlah sampel
Kesalahan tipe I ($Z\alpha$) : Ditetapkan oleh peneliti sebesar 5% dengan hipotesis dua arah sehingga $Z\alpha$= 1,96.
Kesalahan tipe II ($Z\beta$) : Ditetapkan oleh peneliti sebesar 10% dengan hipotesis dua arah sehingga $Z\beta$= 1,28.
Koefisien relasi (r) :0,53 (Penentuan nilai berdasarkan penelitian sebelumnya)

Berdasarkan perhitungan pada rumus tersebut didapatkan jumlah sampel sebanyak 34. Dan untuk antisipasi sampel *drop out* saat penelitian maka dilakukan koreksi dengan rumus n/(1-f), f merupakan proporsi unit eksperimen yang hilang atau *drop out*. Peneliti menentukan f=10% maka besar sampel minimal yaitu 40 mahasiswa. Pemilihan sampel penelitian menggunakan metode *Non- probability* sampling yaitu *Purposive Sampling*. semua unsur atau elemen yang ada di populasi memiliki kesempatan yang sama untuk terpilih sebagai sampel mewakili populasinya. Agar sampel dapat mewakili populasi, sampel tersebut harus diambil secara acak *(random)*. Analisis data berupa:

1. Analisis Univariat. Analisis ini digunakan untuk menentukan rerata pada variabel bebas dan variabel terikat yaitu rerata pada panjang tulang femur dan tinggi badan.
2. Analisis bivariat. Analisis ini digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dan terikat dengan uji statistik. Sebelum uji statistik dilakukan uji normalitas *Kolomogorov-smirnov Z*. Karena data berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji korelasi *Pearson*. Setelah dilakukan uji korelasi, data dianalisis dengan menggunakan rumus regresi linear sederhana dengan persamaam regresi Y = a + bX, dimana Y adalah variabel terikat yaitu tinggi badan, a adalah konstanta, b = koefisien regresi, dan X adalah variabel bebas yaitu panjang tulang femur.

HASIL

Tabel 1
Statistik Deskriptif Panjang Tulang Femur dan Tinggi Badan

Pengukuran	Variabel	Minimal	Maksimal	Rata-Rata ± SD
Laki-laki	Femur Kiri	38,5	50	44,32 ± 3,19
	Femur Kanan	39	50	44,54 ± 3,20
	Tinggi Badan	165	183	171,42 ± 5,63
Perempuan	Femur Kiri	32	43	37,15 ± 3,12
	Femur Kanan	32	44	37,18 ± 3,05
	Tinggi Badan	139	168	153,91 ± 6,18

Sumber: data olahan

Tabel 2
Uji Normalitas Data Panjang Tulang Femur dan Tinggi Badan

Kelompok	P (Signifikansi)	Uji Kolomogrof Smirnof
Laki-laki	0,200	*Unstandardized Residual*
Perempuan	0,171	

Sumber: data olahan

Tabel 3
Uji Korelasi Panjang Tulang Femur Kiri dan Kanan dengan Tinggi Badan

Kelompok	Variabel	Koefisien Korelasi	P
Laki-laki	Femur Kiri	0,906	0,000
	Femur Kanan	0,928	0,000
Perempuan	Femur Kiri	0,828	0,000
	Femur Kanan	0,868	0,000

Sumber: data olahan

Nilai signifikansi hubungan antar variabel lebih kecil dari nilai probabilitas 0,05 maka disimpulkan terdapat korelasi yang signifikan antara Femur kiri dengan tinggi badan dan antara Femur kanan dengan tinggi badan pada sampel laki-laki dan perempuan.

Tabel 4
Tabel Uji Regresi Panjang Tulang Femur Kiri dan Kanan terhadap Tinggi Badan

Pengukuran	Variabel	B	R	R Square	SEE
Laki-laki	Panjang Tulang Femur Kiri	1,597	0,906	0,821	2,491
	Konstanta	100,627			
	Panjang Tulang Femur Kanan	1,631	0,928	0,861	2,191
	Konstanta	99,772			
Perempuan	Panjang Tulang Femur Kiri	1,643	0,828	0,686	3,53
	Konstanta	92,891			
	Panjang Tulang Femur Kanan	1,758	0,868	0,754	3,125
	Konstanta	88,528			

Sumber: data olahan

Tabel 4 menjelaskan bahwa baik sampel laki-laki dan perempuan, dapat dilihat bahwa hubungan antara panjang tulang femur dengan tinggi badan adalah kuat. Artinya, semakin panjang tulang Femur semakin tinggi ukuran badan. Dapat dirumuskan persamaan regresi pengaruh panjang tulang Femur kiri terhadap tinggi badan untuk sampel laki-laki adalah : Tinggi Badan (Lk) = 100,627 + 1,597 (Tulang Femur Kiri Laki-Laki). Persamaan regresi pengaruh panjang tulang Femur kanan terhadap tinggi badan untuk sampel laki-laki adalah : Tinggi Badan (Lk) = 99,772 + 1,631 (Tulang Femur Kanan Laki-Laki). Persamaan regresi pengaruh panjang tulang Femur kiri terhadap tinggi badan untuk sampel perempuan adalah : Tinggi Badan (Pr) = 92,891 + 1,643 (Tulang Femur Kiri Perempuan). Persamaan regresi pengaruh panjang tulang Femur kanan terhadap tinggi badan untuk sampel perempuan adalah : Tinggi Badan (Pr) = 88,528 + 1,758 (Tulang Femur Kanan Perempuan).

Identifikasi merupakan pemeriksaan penting dalam bidang forensik untuk menetapkan kejelasan identitas seseorang. Pengukuran tinggi badan adalah parameter antropologi forensik yang membantu menetapkan karakteristik biologis seseorang. Menurut bidang forensik, panjang tungkai atas dan bawah masing-masing dan sebanding dengan tinggi badan. Oleh karena itu penentuan tinggi badan dapat dihitung dengan menggunakan rumus regresi berdasarkan panjang tulang. Tinggi badan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor biologis seperti usia, jenis kelamin, genetik, hormonal, ras, gizi, faktor mekanis dan faktor lingkungan.

Sampel penelitian ini adalah mahasiswa/i Fakultas Kedokteran Universitas muslim Indonesia yang bersuku bugis dengan rentang usia 21-35 tahun dengan pertimbangan bahwa pertumbuhan tulang telah terhenti sekitar usia 18-20 tahun yang berarti pada usia 21 tahun tidak ada pertumbuhan tulang lagi. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran terhadap panjang tulang femur kanan dan kiri, karena terdapat perbedaan panjang tulang dan otot akibat aktivitas fisik yang berbeda antara tungkai kanan dan kiri. Selain itu pengaruh demografi (umur, gen, jenis kelamin, etnik, dan berat badan) juga dapat mempengaruhi perbedaan panjang tulang femur kanan dan kiri.

Subjek penelitian terdiri dari 40 orang, berdasarkan pada tabel 1 didapatkan rata-rata tulang femur dan tinggi badan pada laki-laki lebih panjang dari Wanita. Wanita secara alami memiliki kerangka yang lebih kecil dan lebih mudah mengalami kerusakan mikroarsitektural yang lebih besar dibanding laki-laki. Pubertas juga memiliki peran dalam ukuran tulang laki-laki dan perempuan diketahui sebelum pubertas pada kedua jenis kelamin, Wanita mencapai puncak pertumbuhan tinggi mereka dua tahun setelah pubertas. Wanita lebih cepat menghadapi pertumbuhan tinggi badan. Setelah itu, pertumbuhan umumnya akan melambat. Ketika laju pertumbuhan tinggi badan perempuan mulai melambat, laju pertumbuhan tinggi badan laki-laki justru berlangsung dengan cepat. Setelah dilakukan uji korelasi panjang tulang femur terhadap tinggi badan didapatkan nilai p = 0,000 maka terdapat hubungan yang bermakna antara panjang tulang femur kanan dengan tinggi badan. Hal ini berarti bahwa panjang tulang femur dan tinggi badan memiliki korelasi yang kuat dan positif sehingga, semakin panjang tulang femur seseorang, maka tinggi badannya juga akan semakin meningkat.

Hasil penelitian antara panjang tulang femur yang dilakukan peneliti juga sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya di berbagai suku di Indonesia. Seperti terhadap etnis Sangihe di Maidir Ure, suku bugis di Bandar Lampung, etnis Papua di Tomohon. Dalam berbagai kepustakaan, banyak peneliti yang telah berhasil menemukan hubungan antara tinggi badan dengan panjang tulang femur dari berbagai suku di dunia. Rumus-rumus yang dikenal dan telah sering digunakan untuk menentukan tinggi badan diantaranya rumus Trotter dan Gleser, rumus Karl Pearson untuk mengukur panjang tulang ras Kaukasoid. Tulang ras Australoid, seperti di India Selatan juga telah ditemukan rumus hubungan antara tinggi badan dengan panjang tulang femur, yaitu rumus Rameswarapu.

Prediksi suatu tinggi badan seseorang dapat dilakukan dengan menemukan rumus regresi khusus. Pada penelitian ini, regresi yang digunakan adalah regresi linier yang bertujuan untuk menemukan persamaan regresi yang dapat memperkirakan tinggi badan melalui panjang tulang femur kanan dan kiri. Hasil penelitian didapatkan persamaan uji regresi linier sebagai berikut:

1. Tinggi Badan (Lk) = 100,627 + 1,597 (Tulang Femur Kiri Laki-Laki)
2. Tinggi Badan (Lk) = 99,772 + 1,631 (Tulang Femur Kanan Laki-Laki)
3. Tinggi Badan (Pr) = 92,891 + 1,643 (Tulang Femur Kiri Perempuan)

4. Tinggi Badan (Pr) = 88,528 + 1,758 (Tulang Femur Kanan Perempuan)

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut rerata tinggi badan sampel laki-laki adalah 171,42 ± 5,63, sedangkan perempuan adalah 153,91 ± 6,18. Rerata panjang tulang Femur kiri sampel laki-laki 44,32 ± 3,19, dan femur kanan adalah 44,54 ± 3,20. Sedangkan rerata Panjang tulang femur kiri sampel perempuan adalah 37,15 ± 3,12 dan femur kanan adalah 37,18 ± 3,05. Terdapat korelasi yang bermakna antara panjang femur kanan dan kiri terhadap tinggi badan baik pada laki-laki maupun perempuan. Rumus estimasi tinggi badan mahaisswa Suku Bugis Fakultas Kedokteran UMI :

1. Tinggi Badan (Lk) = 100,627 + 1,597 (Tulang Femur Kiri Laki-Laki)
2. Tinggi Badan (Lk) = 99,772 + 1,631 (Tulang Femur Kanan Laki-Laki)
3. Tinggi Badan (Pr) = 92,891 + 1,643 (Tulang Femur Kiri Perempuan)
4. Tinggi Badan (Pr) = 88,528 + 1,758 (Tulang Femur Kanan Perempuan)

DAFTAR PUSTAKA

Albanese J, Tuck A, Gomes J, Cardoso HFV. 2016, An alternative approach for estimating stature from long bones that is not population- or group-specific. *Forensic Science International*. 1, 259:59–68.

Babu RS. 2016, Estimation of Body Stature Using Femur Length in South Indian Population: a Cross Sectional Study. *Int J Anat Res*. 4(3), 2590–2592.

Cavallo F, Mohn A, Chiarelli F, Giannini C. 2021, *Evaluation of Bone Age in Children: A Mini-Review*. 9, Frontiers in Pediatrics. Frontiers Media S.A

Curtis E, Litwic A, Cooper C, Dennison E. 2015, Determinants of Muscle and Bone Aging. Vol. 230, Journal of Cellular Physiology. *Wiley-Liss Inc*, 261826–25.

Farr JN, Khosla S. 2015, Skeletal changes through the lifespan - From growth to senescence. Vol. 11, Nature Reviews Endocrinology. *Nature Publishing Group*; 513–521.

Kaintako M, Marhta D, Kaseke M, Kes M, George D, Tanudjaja N. 2019, Hubungan Tinggi Badan dengan Panjang Tulang Femur pada Mahasiswa Etnis Papua di Tomohon Kelurahan Kakaskasen III. *Jurnal Medik dan Rehabilitasi (JMR)*. 1(3).

Krishan K, Kanchan T, Menezes RG, Ghosh A. 2012, Forensic Anthropology Casework-Essential Methodological Considerations in Stature Estimation. *Journal of Forensic Nur*sing, 8(1), 45–50.

Mittal M, Gupta P, Bantwal G, Garg MK. 2022, Short Stature Understanding the Stature of Ethnicity in Height Determination. Indian Journal of Endocrinology and Metabolism. 25(5), 381-388.

Mulenga C. 2019, A Cross - Section Study to Determine Human Height Using Femur Length in Zambian Population. Acta Sci Microbiol. 2(9), 57–61.

Mangayun N, Tanudjaja G, Pasiak T. 2014, Hubungan Tinggi Badan dengan Panjang Tulang Femur pada Etnis Sangihe di Madidir Ure. *eBiomedik*. 2(1).

Narde AL, Dongre AP. 2013, Body Height Estimation Based on Foot Length and Foot Breadth. *J Indian Acad Forensic Med*. 35(3), 245–248. Available from: www.IndianJournals.com

Pamukti HP, Soularto DS. 2016, Korelasi antara Tinggi Badan dan Panjang Tungkai Bawah Perkutan pada Mahasiswa Ras Jawa Usia Pertumbuhan. Mutiara Medika. 6(1), 15-19.

Parinduri AG. 2018, Identifikasi Tulang Belulang. Anatomica Medical Journal Fakultas Kedokteran, Available from: http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/AMJ

Salles A, Carvalho C, Silva Dms la. 2009, Reconstruction of humeral length from measurements. *Braz J Morphol Sci*. 26(2), 55–61.

Suka Astini DAAA, Sana IGNP, Widarsa IKT, Sueta IN, Suwitra IW, Trisna Sumadewi K. 2017, Perkiraan Tinggi Badan Berdasarkan Tulang Panjang Usia 17-22 Tahun. *WMJ (Warmadewa Med Journal)*. 1(2), 66.

Tjahja P, Dan H, Prima A. 2014, Panjang Tulang Femur dapat Menjadi Penentu Tinggi Badan Pria Dewasa Muda. *Jurnal Kedokteran Syah Kuala*. 14(1), 38–42.

Young EY, Gebhart J, Cooperman D, Ahn NU. 2013, Are the left and right proximal femurs symmetric? Basic research. Clinical Orthopaedics and Related Research. 471(5), 1593–1601.

Vanderschueren D, Laurent MR, Claessens F, Gielen E, Lagerquist MK, Vandenput L, et al. 2014, Sex steroid actions in male bone. 35, *Endocrine Reviews*. Endocrine Society, 906–960.

Young EY, Gebhart J, Cooperman D, Ahn NU. 2013, Are the left and right proximal femurs symmetric? Basic research. *Clin Orthop Relat Res*. 471(5), 1593–1601.

Wulan AJ, Sihaloho H, 2021, Tulang P, Terhadap F, Badan T, Usia D, et al. Korelasi Panjang Tulang FemurTerhadap Tinggi BadanDan UsiaPada Pria Dewasa Suku BugisDi Kota Karang Kecamatan Teluk Betung Timur Kota Bandar Lampung. *Medula*. 10(4), 623–626.