

ESTIMASI TINGGI BADAN BERDASARKAN PANJANG TULANG FEMUR PERKUTAN PADA MAHASISWA SUKU ACEH UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

Nora Maulina¹, Muhammad Fajar Al Fadhil²

¹Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Malikussaleh

²Mahasiswa Program Studi Profesi Dokter Universitas Malikussaleh

Corresponding author: muhammadfajar33@gmail.com

Abstrak

Tinggi badan merupakan salah satu identitas fisik terpenting pada seseorang. Pada beberapa kasus seperti mutilasi, ledakan bom, kecelakaan pesawat terbang, gempa bumi, tsunami dan tanah longsor, tinggi badan tidak dapat diukur karena anggota tubuh yang tidak utuh lagi, sehingga diperlukan suatu formula untuk mengetahui tinggi badan berdasarkan anggota tubuh yang tersisa. Tulang femur memiliki korelasi yang paling baik dengan tinggi badan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan suatu formula estimasi tinggi badan berdasarkan panjang tulang femur perkutan. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan rancangan *cross sectional* pada 43 mahasiswa suku Aceh Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh dengan teknik *purposive sampling*. Analisis data dilakukan dengan uji korelasi pearson dan uji regresi linier sederhana. Didapatkan hubungan yang kuat antara tinggi badan dengan panjang tulang femur dengan koefisien korelasi pada tulang femur kanan 0,941 dan pada tulang femur kiri 0,945. Hasil analisis regresi linier sederhana didapatkan formula: tinggi badan = $87,520 + 1,705 \times$ (panjang tulang femur kanan), tinggi badan = $87,119 + 1,715 \times$ (panjang tulang femur kiri). Formula ini dapat diterapkan pada Suku Aceh.

Kata kunci : Estimasi, tinggi badan, tulang femur, formula, suku Aceh

Abstract

THE ESTIMATION OF BODY HEIGHT USING THE LENGTH OF PERCUTANEUS FEMUR BONE OF ACEHNESE STUDENT, MALIKUSSALEH UNIVERSITY

Body height is one of the most important physical identity of somebody. In several case such as mutilation, bomb explosion, airplane accident, earthquakes, tsunami and landslide, body height can not be measures because of the incomplete body part, then it was needed a formulation to know the body height based on remained body part. Femur bone has the most appropriate correlation with the body height. This study aims to find the formulation of body height estimation using length of percutaneous femur bone. This study was an analytical descriptive using cross-sectional design of 43 Acehese students (25 males and 18 females) from Agroechotechnology Study Program of Faculty Agriculture Universitas Malikussaleh with the purposive sampling technic. The data was analyzed by pearson correlation and simple linier regression test. The result showed that there were strong correlation between the body height and length of femur bone, (r) for right femur bone 0,941 and left femur bone 0,945. Based on simple linier regression analytic it found a formulation of the body height: body height = $87,520 + 1,705 x$ (length of right femur bone), body height = $87,119 + 1,715 x$ (length of left femur bone). The formulation can be applied to Acehese.

Keyword : Estimation, body height, femur bone, formulation, Acehese

PENDAHULUAN

Tinggi badan adalah tinggi seseorang dalam postur tegak. Ini merupakan identitas penting dari pemeriksaan fisik, dan salah 1 ukuran antropometrik yang terpenting¹. Tinggi badan dapat menjadi parameter identifikasi untuk membangun individualitas seseorang, hal ini juga di ketahui ada hubungan yang pasti antara tinggi badan seseorang dengan berbagai bagian tubuh seperti kepala, leher, panjang ekstremitas atas dan bawah². Terdapat berbagai faktor yang dapat mempengaruhi tinggi badan seseorang di antaranya adalah genetik, jenis kelamin, ras, nutrisi serta lingkungan³. Secara sederhana tinggi badan manusia dapat diukur dari puncak kepala (*vertex*) sampai bagian bawah plantar kaki, kemudian ditentukan berapa panjangnya⁴. Beberapa metode juga dapat digunakan untuk mengetahui tinggi badan manusia. Salah satunya melalui korelasi berdasarkan bagian anggota tubuh lain, seperti tulang panjang ekstremitas atas atau ekstremitas bawah⁵. Rekonstruksi tinggi badan dengan metode anatomis atau matematis sangat diperlukan untuk menunjang identifikasi pada keadaan tersebut. Oleh karena itu, rekonstruksi tinggi badan dilakukan menggunakan tabel atau formula regresi yang berasal dari tulang femur⁵. Pengukuran estimasi tinggi badan telah digunakan sebelumnya dengan menggunakan ekstremitas atas yaitu tulang humerus, tulang ulna, phalangeus dan ekstremitas bawah yaitu tulang femur, tulang tibia dan tulang fibula⁶.

METODE

Desain penelitian

Jenis penelitian yang digunakan bersifat deskriptif analitik dengan rancangan potong lintang (*cross sectional study*).

Populasi dan sampel penelitian

Penelitian dilakukan di Fakultas Pertanian Program Studi Agroekoteknologi Universitas Malikusaleh. Penelitian dilakukan mulai bulan Nopember sampai Desember 2016. Populasi penelitian seluruh mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi Universitas Malikusaleh angkatan 2013. Sampel penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi Universitas Malikusaleh angkatan 2013 yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah di tentukan

Kriteria inklusi

- a) Usia mahasiswa 21 tahun atau lebih
- b) Dua generasi di atas responden merupakan suku Aceh asli
- c) Dapat berdiri tegak
- d) Bersedia menjadi responden dengan menandatangani *informed consent*

Kriteria eksklusi

- a) Pernah atau sedang mengalami cedera tulang femur.
- b) Menunjukkan adanya kelainan penyusun tinggi badan seperti gigantisme, kretinisme, skoliosis, lordosis dan kifosis.

Besar sampel (*sample size*)

Besar sampel ditentukan dengan menggunakan rumus Lameshow dengan rumus sebagai berikut:

$$n = \frac{N Z^2 P Q}{d^2 (N - 1) + Z^2 P Q}$$

Keterangan :

N : Besar populasi

n : Besar sampel minimal

d : Tingkat kepercayaan/ketepatan yang diinginkan 10% (0,1), maka nilai Z yang sesuai adalah 1,65

P : 0,50 karena proporsi subjek sebelumnya belum diketahui

Q : (1-P)

Jika jumlah populasi sebanyak 109 orang dan tingkat kepercayaan yang digunakan adalah 10%, maka:

$$\begin{aligned} n &= \frac{N Z^2 P Q}{d^2 (N - 1) + Z^2 P Q} \\ n &= \frac{109 (1,65)^2 0,5 0,5}{0,1^2 (109 - 1) + 1,65^2 0,5 0,5} \\ n &= \frac{74,188}{1,08 + 0,680} \\ n &= \frac{74,188}{1,76} \\ n &= 42,152 \quad 43 \end{aligned}$$

Maka jumlah sampel minimal yang digunakan pada penelitian ini adalah 43 sampel.

Teknik pengambilan sampel

Pada penelitian ini, pemilihan sampel penelitian menggunakan metode *non probability sampling* yaitu *purposive sampling*. Metode *non probability sampling* merupakan suatu metode pengambilan sampel yang tidak didasarkan atas kemungkinan yang dapat diperhitungkan, tetapi semata-mata hanya berdasarkan segi-segi kepraktisan. Metode pengambilan sampel secara *purposive* didasarkan pada suatu pertimbangan tertentu yang dibuat oleh peneliti sendiri, berdasarkan ciri atau sifat-sifat populasi yang sudah di ketahui sebelumnya.

Analisis Data

Analisis univariat

Analisis ini digunakan untuk menentukan rerata pada variabel independen dan variabel dependen. Pada penelitian ini dilakukan penghitungan rerata panjang tulang femur perkutan dan tinggi badan.

Analisis bivariat

Analisis ini digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel independen dan variabel dependen dengan menggunakan uji statistik. Sebelum dilakukan uji statistik, dilakukan uji normalitas *Shapiro-Wilk*.

- a) Apabila distribusi kedua datanya normal, maka diuji korelasi dengan menggunakan *Pearson*.
- b) Apabila distribusi kedua datanya tidak normal, maka akan digunakan uji korelasi *Spearman*.

Setelah dilakukan uji korelasi, data akan dianalisis dengan menggunakan rumus regresi linear sederhana dan dengan rumus ini bisa dihasilkan formula estimasi tinggi badan dengan menggunakan panjang tulang femur perkutan. **Persamaan umum** untuk regresi linear sederhana adalah sebagai berikut (Dahlan, 2010):

$$Y = a + b (x)$$

Keterangan:

Y : Variabel dependen

x : Variabel independen

a : Konstanta

b : Koefisien regresi

HASIL PENELITIAN

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui distribusi data normal atau tidak. Dalam penelitian ini, digunakan uji Shapiro-Wilk.

Statistik	0,954
<i>p value</i>	0,082

Berdasarkan tabel diatas didapatkan p value >0,05 sehingga distribusi data normal.

Uji korelasi Pearson merupakan uji untuk mengetahui hubungan variabel dependen yaitu tinggi badan dengan variabel independen yaitu panjang tulang femur.

Karakteristik		Laki-laki	Perempuan
Panjang femur kanan	Korelasi Pearson	0,837	0,793
	<i>p value</i>	0,000	0,000
Panjang femur Kiri	Korelasi Pearson	0,838	0,814
	<i>p value</i>	0,000	0,000

Berdasarkan tabel di atas terdapat korelasi antara tinggi badan dengan panjang tulang femur kanan dan panjang tulang femur kiri, dengan kekuatan korelasi yang sangat kuat.

Uji regresi linier sederhana merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui hubungan matematis antara variabel dependen dan variabel independen. Dari hasil uji regresi linier sederhana, di peroleh model persamaan estimasi tinggi badan dengan konstanta dan koefisien regresi seperti pada tabel berikut:

Model	<i>Unstandardized Coefficient</i>	
	B	Std. Error
Konstanta	61,278	14,650
Femur kanan laki-laki	2,253	0,307
Konstanta	62,210	14,504
Femur kiri laki-laki	2,234	0,304
Konstanta	97,787	10,666
Femur kanan perempuan	1,441	0,277
Konstanta	93,408	10,684
Femur kiri perempuan	1,556	0,278
Konstanta	87,520	4,220
Femur kanan	1,705	0,960
Konstanta	87,119	4,108
Femur kiri	1,715	0,093

Berdasarkan tabel di atas, maka dapat dibuat formula estimasi tinggi badan berdasarkan panjang tulang femur perkutan.

Formula estimasi tinggi badan berdasarkan panjang tulang femur perkutan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Subjek	Formula
Laki-laki	Tinggi badan = $61,278 + 2,253 \times$ (panjang tulang femur kanan) Tinggi badan = $62,210 + 2,234 \times$ (panjang tulang femur kiri)
Perempuan	Tinggi badan = $97,787 + 1,441 \times$ (panjang tulang femur kanan) Tinggi badan = $93,408 + 1,556 \times$ (panjang tulang femur kiri)
Laki-laki dan Perempuan	Tinggi badan = $87,520 + 1,705 \times$ (panjang tulang femur kanan) Tinggi badan = $87,119 + 1,715 \times$ (panjang tulang femur kiri)

Model estimasi tinggi badan dari persamaan di atas dapat di uji hasilnya menggunakan nilai mean dari variabel independen, kemudian akan dibandingkan dengan nilai mean dari tinggi badan sesuai variabel yang bersangkutan, dengan hasil sesuai dengan tabel di bawah ini :

	Tinggi badan		
	Laki-laki	Perempuan	Laki-laki dan perempuan
Panjang femur kanan	168,836	153,164	162,262
Panjang femur kiri	168,861	153,141	162,282

Berdasarkan tabel di atas, maka persamaan di atas menunjukkan hasil yang mendekati dengan nilai mean tinggi badan (nilai mean tinggi badan laki-laki 168,84, nilai mean tinggi badan perempuan 153,17 serta nilai mean tinggi badan laki-laki dan perempuan 162,28), dengan demikian, persamaan/rumus dari penelitian ini dapat diterapkan.

PEMBAHASAN

Gambaran Tinggi Badan

Penelitian ini memperlihatkan bahwa tinggi badan rata-rata pada subjek penelitian laki-laki 168,84 cm \pm 5,558, sedangkan pada subjek penelitian perempuan tinggi badan rata-rata 153,17 cm \pm 5,15. Penelitian yang dilakukan pada beberapa etnis yang terdapat di Indonesia menunjukkan hasil yang bervariasi namun nilainya saling mendekati. Terjadinya perbedaan tinggi badan pada penelitian ini dengan berbagai penelitian yang lain dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya yaitu genetik, jenis kelamin, ras, nutrisi serta lingkungan³. Faktor genetik dikaitkan dengan adanya kemiripan anak-anak dengan orangtuanya dalam hal bentuk tubuh, proporsi tubuh dan kecepatan perkembangan. Faktor lingkungan dalam hal ini adalah lingkungan bio-fisik dan lingkungan psiko-sosial yang mempengaruhi individu setiap hari dan sangat berperan dalam menentukan tercapainya potensial bawaan. Bangsa Indonesia dan kebanyakan negara Asia Tenggara lainnya tergolong kedalam ras Mongoloid yang memiliki postur tubuh mungil atau pendek⁷. Laki-laki memiliki rata-rata tinggi badan yang lebih tinggi dari pada rata-rata tinggi badan perempuan⁸

Gambaran Panjang Tulang Femur

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran terhadap panjang tulang femur kanan dan kiri pada masing-masing subjek penelitian laki-laki dan perempuan etnis Aceh. Penelitian ini memperlihatkan bahwa panjang rata-rata tulang femur kanan laki-laki etnis Aceh yang diteliti adalah 47,74 cm \pm 2,066 sedangkan panjang rata-rata tulang femur kiri laki-laki etnis Aceh yang diteliti adalah 47,74 cm \pm 2,085. Penelitian yang dilakukan pada perempuan etnis Aceh memperlihatkan bahwa panjang rata-rata tulang femur kanan adalah 38,43 cm \pm 2,834 sedangkan panjang rata-rata tulang femur kiri perempuan etnis Aceh yang diteliti adalah 38,39 cm \pm 2,694. Secara keseluruhan pada penelitian ini memperlihatkan hasil bahwa panjang rata-rata tulang femur kanan etnis Aceh adalah 43,84 cm \pm 5,225 sedangkan panjang rata-rata tulang femur kiri etnis Aceh yang diteliti adalah 43,83 cm \pm 5,214.

Korelasi Tinggi Badan dengan Panjang Tulang Femur

Penelitian ini memperlihatkan bahwa terdapat korelasi antara panjang tulang femur dengan tinggi badan seseorang. Berdasarkan hasil uji korelasi Pearson antara tinggi badan dengan panjang tulang femur kanan pada suku Aceh, diperoleh *p value* 0,000 menunjukkan korelasi yang bermakna, sedangkan nilai korelasi Pearson sebesar 0,941 menunjukkan bahwa arah korelasi positif dengan kekuatan korelasi yang sangat kuat. Hasil uji korelasi Pearson antara tinggi badan dengan panjang tulang femur kiri pada suku Aceh, diperoleh *p value* 0,000 menunjukkan korelasi yang bermakna, sedangkan nilai korelasi Pearson sebesar 0,945 menunjukkan bahwa arah korelasi positif dengan kekuatan korelasi yang sangat kuat. Salah satu dari beberapa bagian tulang panjang ekstremitas bagian bawah, yaitu tulang femur, merupakan indikator yang dapat memberikan hasil lebih akurat dan terpercaya dibandingkan tulang kerangka lain. Hal ini dikarenakan tulang femur kurang dipengaruhi oleh stres lingkungan dibanding anggota ekstremitas bawah yang lain⁹. Parameter panjang tulang femur juga dianggap lebih akurat daripada parameter tulang panjang lainnya⁴. Penelitian ini juga melakukan uji korelasi Pearson antara tinggi badan dengan panjang tulang femur kanan dan kiri pada masing-masing subjek penelitian laki-laki dan perempuan suku Aceh, dengan hasil sebagai berikut:

- a) Korelasi antara tinggi badan dengan panjang tulang femur kanan dan kiri responden laki-laki, menunjukkan arah korelasi positif dengan kekuatan korelasi yang sangat kuat.
- b) Korelasi antara tinggi badan dengan panjang tulang femur kanan dan kiri responden perempuan, menunjukkan arah korelasi positif dengan kekuatan korelasi yang sangat kuat.

Teori mengemukakan bahwa yang memiliki korelasi paling baik dengan tinggi badan adalah tulang panjang ekstremitas bagian bawah (Krishan *et al.* 2010). Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa terdapat korelasi antara tinggi badan dengan panjang tulang femur, sehingga semakin menguatkan teori yang telah ada

Estimasi Tinggi Badan Berdasarkan Panjang Tulang Femur Perkutan

Estimasi tinggi badan berdasarkan panjang tulang sangat membantu, terutama pada bidang ilmu kedokteran forensik yang selalu membutuhkan identifikasi pada setiap kasus yang ada⁵. Identifikasi pada rangka tak dikenal sangat penting untuk mengetahui identitas individu korban, khususnya untuk kasus korban mutilasi, bencana alam, kecelakaan, dan kebakaran^{6,10}. Pada dasarnya, kebanyakan kasus tersebut ditangani oleh ahli forensik dengan keadaan bentuk jenazah yang tidak selalu utuh. Kadang hanya tertinggal bagian rangka atau bagian tubuh tertentu misalnya pada kasus mutilasi¹⁰.

Pada penelitian ini peneliti menggunakan panjang tulang femur sebagai variabel independen. Pada penelitian ini memberikan hasil 6 persamaan atau rumus tentang estimasi tinggi badan berdasarkan panjang tulang femur perkutan pada suku Aceh, semua persamaan atau rumus tersebut dapat di terapkan karena telah diuji. Adapun 6 persamaan atau rumus tersebut sebagai berikut:

- a) Persamaan yang dapat digunakan untuk laki-laki

1. Tinggi badan = $61,278 + 2,253 \times$ (panjang tulang femur kanan laki-laki)
2. Tinggi badan = $62,210 + 2,234 \times$ (panjang tulang femur kiri laki-laki)
- b) Persamaan yang dapat digunakan untuk perempuan
 3. Tinggi badan = $97,787 + 1,441 \times$ (panjang tulang femur kanan perempuan)
 4. Tinggi badan = $93,408 + 1,556 \times$ (panjang tulang femur kiri perempuan)
- c) Persamaan yang dapat digunakan untuk laki-laki dan perempuan
 5. Tinggi badan = $87,520 + 1,705 \times$ (panjang tulang femur kanan)
 6. Tinggi badan = $87,119 + 1,715 \times$ (panjang tulang femur kiri)

KESIMPULAN

1. Rerata tinggi badan responden laki-laki adalah 168,84 cm, dan rerata tinggi badan responden perempuan adalah 153,17 cm.
2. Untuk responden laki-laki di dapatkan rerata panjang femur kanan adalah 47,74 cm, dan rerata panjang femur kiri adalah 47,74 cm. sedangkan untuk responden perempuan di dapatkan rerata panjang femur kanan adalah 38,43 cm, dan rerata panjang femur kiri adalah 38,39 cm.
3. Terdapat korelasi antara tinggi badan dengan panjang tulang femur kanan dan panjang femur kiri, dengan nilai korelasi tulang femur kanan 0,941 dan nilai korelasi tulang femur kiri 0,945.
4. Didapatkan model persamaan atau rumus estimasi tinggi badan berdasarkan panjang tulang femur perkutan pada mahasiswa suku Aceh di Universitas Malikussaleh yaitu sebagai berikut:
 - a. Tinggi badan = $61,278 + 2,253 \times$ (panjang tulang femur kanan laki-laki)
 - b. Tinggi badan = $62,210 + 2,234 \times$ (panjang tulang femur kiri laki-laki)
 - c. Tinggi badan = $97,787 + 1,441 \times$ (panjang tulang femur kanan perempuan)
 - d. Tinggi badan = $93,408 + 1,556 \times$ (panjang tulang femur kiri perempuan)
 - e. Tinggi badan = $87,520 + 1,705 \times$ (panjang tulang femur kanan)
 - f. Tinggi badan = $87,119 + 1,715 \times$ (panjang tulang femur kiri)

SARAN

1. Hasil penelitian ini dapat diterapkan dalam bidang antropologi dan kedokteran forensik sebagai dasar untuk mengetahui tinggi badan berdasarkan panjang tulang femur pada suku Aceh.
2. Perlu dilakukan penelitian serupa dalam populasi yang berbeda.
3. Diperlukan adanya penelitian lanjutan mengenai estimasi tinggi badan berdasarkan panjang tulang panjang lainnya atau berdasarkan anggota tubuh lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wiryani, C., Kuswardhani, T., Aryana, S., 2010. *Hubungan antara sudut kelengkungan thorak dan selisih tinggi badan ukur dan tinggi badan hitung berdasarkan tinggi lutut pada pasien usia lanjut di poliklinik geriatric sanglah Denpasar*. Jurnal Kedokteran Universitas Udayana : 10-16.
2. Nasution, G.B., 2011. *Penentuan Tinggi Badan Berdasarkan Tulang Panjang*. Jurnal Kedokteran Sumatera Utara. Di akses pada tanggal 23 Juni pukul 23.00 WIB. URL: <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/29285/4/Chapter%20II.pdf>
3. Departemen Kesehatan (Depkes)., 2010. *Standar Antropometri Penilaian Gizi Anak*. Di akses pada tanggal 23 Juni pukul 23.30 WIB. URL : <http://gizi.depkes.go.id/wp-content/uploads/2011/11/buku-sk-antropometri-2010.pdf>
4. Budiyanto, A., 2002. *Identifikasi Forensik*. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia: Bagian Kedokteran Forensik.
5. Krishan, K., Kanchan, T., Dimaggio J.A., 2010. *A study of limb asymmetry and its effect on estimation of stature in forensic case work*. Forensic science international ; p.1-3
6. Fataati, A., 2014. *Korelasi Antara Tinggi Badan dan Panjang Jari Tangan*. Departemen Antropologi Fakultas Ilmu Sosial dan ilmu Politik Universitas Airlangga : 40-44.
7. Keumala, R.J., 2015. *Estimasi Tinggi Badan Mahasiswa Fakultass Kedokteran Universitas Syiah Kuala Berdasarkan Panjang Tulang Ulna Perkutan Suku Aceh (skripsi)*. Banda Aceh : Universitas Syiah Kuala
8. Artaria, M.D., 2002. *Perbedaan Antara Laki-Laki Dan Perempuan: Penelitian Antropometris Pada Anak Umur 6-19 Tahun*. Jurnal Departemen Antropologi Universitas Airlangga Surabaya: 343-349
9. Macaluso, Jr.P.J., Lucena, J., 2014. *Morphological variations of the anterior thoracic skeleton and their forensic significance: radiographic findings in a Spanish autopsy sample*. Forensic Science International : 220-241
10. Gani, M.H., 2002. *Ilmu Kedokteran Forensik*. Fakultas Kedokteran Universitas Andalas