

Laporan Penelitian**PREDIKSI TINGGI BADAN DITENTUKAN DARI PANJANG RENTANG LENGAN DAN PANJANG TELAPAK KAKI PADA MONGOLOID FEMININA KHUSUSNYA ETNIS JAWA****Nur Mujaddidah Mochtar, dr., M. Si.¹⁾**¹⁾Department of Anatomy and Histology, Faculty of Medicine, Muhammadiyah Surabaya University, Sutorejo No.39 Surabaya*Submitted : Agustus 2017**/ Accepted : Juni 2018**/ Published : Juli 2018***ABSTRACT**

There are various circumstances where measurements are not possible; replacement parameters can be used to estimate body height, which include anthropometric measurements that can be used for the identification of medicolegal-forensic processes. The arm span and foot length have proved to be one of the most reliable predictors for body height in clinical medicine and the field of scientific research. This study was conducted to estimate the body height from arm span and foot length using the regression equation and to determine the correlation between the body height and arm span and foot length. This study was conducted at Muhammadiyah Surabaya University to 182 Javanese female college students. Stature, arm span, and foot length measured directly using anthropometric technique and measuring tape. The data obtained were then analyzed with SPSS version 16. The regression equation was derived to estimate of body height, and the relationship between stature, arm span, and foot length was determined by the Pearson correlation. We found that the mean body height of Javanese women was $1534,45 \pm 47,623$ mm, mean of arm span $1543,25 \pm 60,468$ mm and the mean of foot length $226,14 \pm 9,586$ mm. The correlation between stature and arm span was positive and significant ($r = 0,715$, $p < 0,05$). The correlation between stature and foot length was positive and significant ($r = 0,726$, $p < 0,05$). The correlation between stature and arm span and foot length was positive and significant ($r = 0,798$, $p < 0,05$). Body height correlates well with the arm span and foot length so they can be used as a reliable marker for height estimation using regression equations.

Keywords : body height, arm span, foot length, Javanese, female.**Correspondence** : sayamujaddidah@gmail.com**ABSTRAK**

Saat pengukuran secara aktual tidak dapat dilakukan, maka digunakan parameter pengganti untuk memperkirakan tinggi badan, salah satunya adalah pengukuran antropometri yang dapat digunakan untuk proses identifikasi medikolegal-forensik. Panjang rentang lengan dan panjang telapak kaki telah terbukti menjadi salah satu prediktor yang paling dapat diandalkan untuk memperkirakan tinggi badan dalam kedokteran klinis dan di bidang penelitian ilmiah. Penelitian ini dilakukan untuk memperkirakan tinggi badan dari panjang rentang lengan dan panjang telapak kaki menggunakan persamaan regresi dan untuk menentukan korelasi antara tinggi badan dan panjang rentang lengan serta panjang telapak kaki. Penelitian ini dilakukan di Universitas Muhammadiyah Surabaya pada 182 mahasiswa perempuan etnis Jawa. Tinggi badan, panjang rentang lengan dan panjang telapak kaki diukur secara langsung menggunakan teknik

antropometri dan pita pengukur. Data yang didapatkan kemudian dianalisis dengan SPSS versi 16. Persamaan regresi diturunkan untuk mendapatkan formula estimasi tinggi badan dan hubungan antara tinggi badan dan panjang rentang lengan, serta panjang telapak kaki ditentukan dengan koefisien korelasi Pearson. Peneliti menemukan bahwa rerata tinggi badan perempuan etnis Jawa $1534,45 \pm 47,623$ mm, memiliki rerata panjang rentang lengan $1543,25 \pm 60,468$ mm dan rerata panjang telapak kaki $226,14 \pm 9,586$ mm. Korelasi antara tinggi badan dan panjang rentang lengan adalah positif dan signifikan ($r = 0,715$, $p < 0,05$), Korelasi antara tinggi badan dan panjang telapak kaki adalah positif dan signifikan ($r = 0,726$, $p < 0,05$). Korelasi antara tinggi badan dan panjang rentang lengan serta panjang telapak kaki adalah positif dan signifikan ($r = 0,798$, $p < 0,05$). Tinggi badan berkorelasi baik dengan panjang rentang lengan dan panjang telapak kaki sehingga dapat digunakan sebagai penanda yang dapat diandalkan untuk estimasi tinggi badan menggunakan persamaan regresi.

Kata kunci : Tinggi badan, rentang lengan, panjang telapak kaki, suku Jawa, perempuan

Korespondensi : sayamujaddidah@gmail.com

PENDAHULUAN

Anthropologi merupakan studi yang berhubungan dengan manusia dalam dimensi biologis termasuk didalamnya tentang ukuran, berat dan proporsi dari tubuh manusia. Selain itu berhubungan juga dengan evolusi dan demografi. Identifikasi adalah hal yang sangat penting dan elemen utama dalam semua kasus forensik. Karakteristik seperti usia, jenis kelamin dan tinggi badan merupakan karakteristik yang paling utama untuk proses identifikasi seseorang (Vij K, 2011; Malli *et al.*, 2015; Singh *et al.*, 2012; Datta, 2011).

Tinggi badan adalah pengukuran secara kuantitas ataupun kualitas dari seorang individu. Hal ini dapat digunakan sebagai indikator dari pertumbuhan, ukuran tubuh, macam-macam fisiologi, fisik, dan status nutrisi dari seseorang (Krishan *et al.*, 2007; Malik *et al.*, 2015). Pada kasus mayat dimutilasi, bencana besar seperti ledakan bom, banjir dimana hanya ditemukan potongan-potongan tubuh antropometri menjadi bantuan yang sangat penting untuk proses identifikasi. Identitas dapat didefinisikan sebagai karakteristik khas milik setiap individu tertentu, atau dibagikan

oleh semua anggota dari kategori atau kelompok sosial tertentu. Identitas fisik seseorang dinilai oleh tinggi badan seseorang, berat badan, bentuk tubuh, dan lain-lain. Sehingga seseorang dapat diidentifikasi oleh tinggi badan dan korelasinya dengan berbagai bagian tubuh seperti panjang rentang lengan, panjang lengan, panjang telapak kaki, dan lain-lain (Duyar *et al.*, 2006; Malli *et al.*, 2015., Singh *et al.*, 2012). Namun, hubungan antara tinggi badan dan panjang rentang lengan, tinggi badan dengan panjang telapak kaki bervariasi antar etnis. Variasi ras dan etnis muncul di berbagai daerah. Oleh karena itu, setiap kelompok etnik membutuhkan formula yang berbeda, dan studi bijaksana wilayah dari subyek sangat diperlukan (Malli *et al.*, 2015).

Saat ini sangat populer dalam ilmu kedokteran untuk merumuskan korelasi antara penilaian nutrisi dan hubungan antara berbagai parameter dimensi tubuh. Penelitian-penelitian yang telah dilakukan menemukan bahwa perkiraan tinggi badan berdasarkan panjang dan lebar telapak kaki mempunyai korelasi yang kuat dengan tinggi badan dan memberikan prediksi tinggi badan yang lebih baik dari pada pengukuran

lainnya karena panjang rentang lengan tidak bervariasi secara signifikan dengan usia (Lucia *et al.*, 2002 ; Meena *et al.*, 2013; Rai *et al.*, 2015). Meskipun banyak penelitian sebelumnya semacam ini telah dilakukan, sangat terbatas data yang tersedia di Indonesia, khususnya etnis Jawa.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan korelasi antara panjang rentang lengan dan panjang telapak kaki dengan tinggi badan pada perempuan etnis Jawa dan untuk memperoleh persamaan regresi prediksi tinggi badan berdasarkan panjang rentang lengan dan panjang telapak kaki pada perempuan etnis Jawa di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Pengukuran panjang kaki, panjang rentang lengan, dan tinggi badan diambil dari sampel 182 perempuan dewasa muda etnis Jawa yang tinggal di Surabaya dalam satu waktu pengukuran pada saat pagi hari. Sampel adalah mahasiswa, berusia 18-20 tahun, dan bersedia menjadi responden yang dibuktikan dengan *informed consent* di Universitas Muhammadiyah Surabaya. Pengukuran semua diambil dari sisi kanan, dengan posisi anatomi dan kepala dataran Frankfurt. Pengukuran antropometri dilakukan sesuai dengan protokol ISAK (International Society for the Advancement of Kinanthropometry). Tinggi badan merupakan ukuran panjang dari vertex ke dasar telapak kaki, dengan kepala diposisikan sesuai dengan garis horizontal Frankfurt dengan mata memandang lurus ke depan dan badan tegak (Glinka, *et al.*, 2008). Tinggi badan diukur dengan alat pengukur GPM Antropometer dengan ketelitian alat 1 mm (Glinka, *et al.*, 2008). Panjang rentang lengan diukur dengan pita baja fleksibel dengan ketelitian 1 mm dari ujung jari tengah satu tangan ke ujung jari tengah dari

sisi yang lain dengan individu berdiri dengan punggung menghadap ke dinding dengan sudut kedua lengan sampai 90 derajat, siku dan pergelangan tangan melebar dan telapak tangan menghadap langsung ke depan (Goon *et al.*, 2011; Malli *et al.*, 2015). Pengukuran panjang telapak kaki subjek berdiri tegak lalu panjang telapak kaki diukur menggunakan kaliper geser yang terdiri dari sebatang mistar yang berskala millimeter, serta dua batang jarum, yang satu tetap pada titik skala 0 dan yang lain dapat digeser (Glinka, *et al.*, 2008).

Hasil pengukuran dicatat, dikelompokkan dan diolah berdasarkan variabel penelitian. Analisis dilakukan menggunakan SPSS versi 16,0. Data diuji distribusinya dengan uji Kolmogorov-Smirnoff, apabila distribusi kedua data normal, dilakukan uji korelasi Pearson, dan bila distribusi data tidak normal dilakukan uji korelasi Spearman. Formula estimasi tinggi badan didapatkan dengan uji perhitungan statistik dengan single/multiple regresi linear. Persamaan umum untuk single (univariat) regresi linear adalah $Y = a + b x \pm SEE$ (Krishan *et al.*, 2011). Y adalah variabel tergantung (estimasi tinggi badan), a adalah konstanta, b adalah koefisien regresi dari variabel bebas, x adalah variabel individu/ pengukuran panjang rentang lengan/ pengukuran panjang telapak kaki, dan SEE adalah *Standard Error Estimation*.

HASIL

Dari 182 subyek penelitian didapatkan hasil rerata usia subyek penelitian adalah 19,11 tahun dengan simpangan baku $\pm 0,765$, rerata tinggi badan adalah 1534,45 mm dengan simpangan baku $\pm 47,623$, rerata panjang rentang lengan 1543,25 mm dengan simpangan baku $\pm 60,468$, rerata panjang telapak kaki kanan 226,14 mm dengan simpangan baku $\pm 9,586$.

Tabel 1. Rerata dan simpangan baku usia (tahun), tinggi badan, panjang rentang lengan dan panjang telapak kaki (dalam mm)

Perempuan Etnis Jawa	Rata-rata dan simpangan baku
Usia	19,11 ± 0,765
Tinggi badan	1534,45 ± 47,623
Panjang rentang lengan	1543,25 ± 60,468
Panjang telapak kaki	226,14 ± 9,586

Hasil dari analisis regresi linear dari tinggi badan dengan panjang rentang lengan dapat dilihat pada tabel 2, tinggi badan dengan panjang telapak kaki pada tabel 3, tinggi badan dengan panjang rentang lengan dan panjang telapak kaki pada tabel 4.

Tabel 2. Koefisien korelasi dan persamaan regresi untuk formula estimasi tinggi badan berdasarkan panjang rentang lengan (dalam mm)

Subyek Penelitian	Sisi	Koefisien korelasi (r)	Regresi	P
182 perempuan etnis Jawa	Panjang rentang lengan	0,715	Tinggi badan = 665,288 + 0,563*panjang rentang lengan ± 63,372	<0,001

Tabel 3. Koefisien korelasi dan persamaan regresi untuk formula estimasi tinggi badan berdasarkan panjang telapak kaki (dalam mm)

Subyek Penelitian	Sisi	Koefisien korelasi (r)	Regresi	P
182 perempuan etnis Jawa	Panjang telapak kaki	0,726	Tinggi badan = 718,664 + 3,607*panjang telapak kaki ± 57,619	<0,001

Tabel 4. Koefisien korelasi dan persamaan regresi untuk formula estimasi tinggi badan berdasarkan panjang rentang lengan dan panjang telapak kaki (dalam mm)

Subyek Penelitian	Sisi	Koefisien korelasi (r)	Regresi	P
182 perempuan etnis Jawa	Panjang rentang lengan dan panjang telapak kaki	0,798	Tinggi badan = 502,857 + 0,336*panjang rentang lengan + 2,269*panjang telapak kaki ± 58,563	<0,001

PEMBAHASAN

Prediksi tinggi badan menggunakan berbagai pengukuran fisik telah diteliti sebelumnya oleh banyak peneliti. Steele dan Chenier (1990) dalam memperkirakan tinggi badan menggunakan panjang rentang lengan dengan korelasi 0,852 dan 0,903 pada wanita ras kulit hitam dan putih. Pada penelitian ini didapatkan koefisien korelasi tinggi badan dengan panjang rentang lengan yaitu sebesar 0,715. Sementara Chumlea di tahun 1985 memperkirakan tinggi badan menggunakan tinggi lutut. Penelitian di Ahmedabad didapatkan koefisien korelasi sebesar r= 0,803 antara tinggi badan dengan panjang rentang lengan (Malli *et al.*, 2015), di Nigeria didapatkan korelasi yang kuat antara tinggi badan dan panjang rentang lengan r = 0,83 (Goon *et al.*, 2011). Penelitian di Bosnian dan Herzegovinia didapatkan korelasi yang hampir sama dengan di Nigeria yaitu sebesar r = 0,876 pada laki-laki dan r = 0,887 pada perempuan (Popovic *et al.*, 2015). Pada penelitian ini kami dapatkan bahwa koefisien korelasi tinggi badan dengan panjang rentang lengan yaitu sebesar 0,715.

Kanchan *et al.*, 2010 melaporkan bahwa korelasi antara tinggi badan dengan panjang

telapak kaki mempunyai koefisien korelasi sebesar 0,750 pada laki-laki dan 0,558 pada perempuan. Sementara pada penelitian di Mahore diperoleh korelasi yang cukup kuat antara tinggi badan dan panjang telapak kaki yaitu $r = 0,807$ (Malik *et al.*, 2015). Pada penelitian ini kami dapatkan bahwa koefisien korelasi tinggi badan dengan panjang telapak kaki yaitu sebesar 0,726.

Semua studi sebelumnya menggunakan salah satu parameter fisik untuk menentukan tinggi badan. Bersamaan dengan hal ini penelitian di salah satu fakultas kedokteran di India Utara juga menggunakan dua parameter yang sama dan diperoleh korelasi yang cukup kuat antara tinggi badan dan panjang rentang lengan yaitu sebesar $r = 0,875$ pada laki-laki dan sebesar $r = 0,856$ pada perempuan, namun didapatkan korelasi yang cukup antara tinggi badan dan panjang telapak kaki yaitu sebesar $r = 0,497$ pada laki-laki dan $r = 0,213$ pada perempuan (Singh, *et al.*, 2012). Namun di sini, kami telah menggunakan dua parameter fisik untuk mengestimasi tinggi badan yaitu menggunakan panjang rentang lengan dan panjang telapak kaki dengan koefisien korelasi yang lebih tinggi dibandingkan satu parameter yaitu didapatkan koefisien korelasi yang sangat kuat yaitu sebesar 0,798.

Pada penelitian ini juga didapatkan persamaan regresi sehingga menghasilkan suatu formula estimasi tinggi badan menggunakan panjang rentang lengan yaitu tinggi badan (Y) = $665,288 + 0,563 \cdot \text{panjang rentang lengan} \pm 63,372$. Sedangkan formula estimasi tinggi badan menggunakan parameter panjang telapak kaki yaitu tinggi badan (Y) = $718,664 + 3,607 \cdot \text{panjang telapak kaki} \pm 57,619$. Dan formula estimasi tinggi badan berdasarkan kedua indikator antara panjang rentang lengan dan panjang telapak kaki adalah tinggi badan (Y) = $502,857 + 0,336 \cdot \text{panjang rentang lengan} +$

$2,269 \cdot \text{panjang telapak kaki} \pm 58,563$. Formulasi tersebut telah diuji dan tidak didapatkan perbedaan secara signifikan antara pengukuran dan perkiraan tinggi badan.

KESIMPULAN

Peneliti menyimpulkan bahwa parameter panjang rentang lengan dan panjang telapak kaki dapat digunakan dalam memperkirakan tinggi badan pada perempuan etnis Jawa. Formula estimasi tersebut dapat digunakan pada jenazah yang diamputasi dengan hasil yang cukup akurat. Hal ini juga dapat membantu dalam kasus medis dan juga dalam studi antropologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bjelica, D., Popovic, S., Kezunovic, M., Petkovic, J., et al., (2012), Body Height and Its estimate Utilising Arm Span Measurements in Montenegrin Adults, *Anthropol. Notebooks*, vol.18(2), pp.69-83.
- Chumlea, W.C., Roche, A. E., Steinbearagh, M. L., (1985), Estimating Stature from Knee Height for Person 60-90 years of Age, *J. Am Geri Soc.*, vol.33 (1), pp.16-20.
- Datta Banik, S., (2011), Arm span as proxy measure for height and estimation of nutritional status: A Study among Dhimals of Darjeeling in West Bengal India, *Ann. of Human Biol.*, vol.38(6), pp.728-35.
- Duyar, I, Pelin, C, Zagyapan, R., (2006), A new method of stature estimate for forensic anthropological application, *Anthropol. Sci.*, vol.114, pp.23-7.
- Glinka, J., Artaria, M.D., Koesbardiati, T., (2008), In: Artaria MD, editor. *Metode pengukuran manusia*. Surabaya: Airlangga University Press. p. 3-65.
- Goon, D.T., Toriola, A.L., Musa, D.I., Akusu, S., (2011), The Relationship Between Arm Span And Stature in

- Nigerian Adults, *Kinesiology* 43, Vol 1, pp.38-43.
- Kanchan, T., Menezes, R.G., Moudgil, R., Kaur, R., Kotian, M.S., *et al.*, (2010), Stature estimation from foot length using universal regression formula in a North Indian population, *J of Forensic Sci.*, Vol 55(1).
- Kavyashree, A.N., Bindurani, M.K., Asha, K.K., Subhash, L.P., (2015), Arm Span as Predictor of Stature among Indian Population, *RJPBCS*. Vol.6(3), pp.802.
- Lucia E, Leema F, Tesfaye F, Demisse F, Ismail S., (2002), The use of arm span measurement to assess the nutritional status of adults in four Ethiopian ethnic groups, *European J of Clin. Nutrition.*, vol.56.
- Malli, S. M., Vyas, B.M., Gosai, P., Gupta, S., (2015), Estimate of Height of The Person By Using Arm Span and Hand Length Measurements, *Gujarat Med. J.*, Vol.70(1), pp.105-7.
- Meena, M.C., Singh, J.P., Rani, Y., Sharma, G.K., (2013), Stature estimation from the dimensions of foot in females, *Antrocom Online J of Anthropol.*, vol.9(2).
- Popovic, S., Bjelica, D., Tanase, G.D., (2015), Body Height and Its Estimate Utilizing Arm Span Measurements in Bosnian and Herzegovinian Adults, *Monten. J. Sports Sci. Med.* Vol.1, pp.29-36.
- Rai, P., Gupta, U. K., Ashima, Chawla, A., (2015), Correlation Between Arm Span and Stature In Different Age Groups-An Anthropometric Study in Population of Rajashtan, *Int.J of Biomed. Research* vol.6(10), pp.794-9.
- Singh, A., Kumar, A., Chavali, K. H., Harish., D., (2012), Use of Arm Span and Foot Length For Estimate of Height of The Person, *J. Punjab Acad. Forensic Med. Toxicol.* vol.12(2), pp.87-91.
- Steele, M.F., Chenier, T.C., (1990), Arm Span, Height, and Age in Black and White Women, *Ann. Hum. Biol.* vol.17 (6):5, pp.33-41.
- Vij, K., (2011), *Textbook of Forensic Medicine and Toxicology*. 5th ed. New Delhi, Elsevier, p. 37.