

HUBUNGAN PANJANG TULANG FEMUR DENGAN TINGGI BADAN PADA MAHASISWA SUKU BALI DI UNIVERSITAS MALAHAYATI

Muhammad Taufik Akbar¹, Mala Kurniati^{2*}, Upik Pebriyani³, Adrian Rival Djamil⁴, Dita Fitriani⁵

¹⁻⁵Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

*)Email Korespondensi: mala_kurniati@malahayati.ac.id

Abstract: Correlation Between Femur Length and Stature Among Balinese Ethnic Students at Malahayati University. Victim identification in forensic cases, such as murder and natural disasters, often faced challenges when only certain body parts remained. The femur, as the longest long bone in the human body, had considerable potential as an indicator for estimating stature. This study aimed to determine the correlation between femur length and body height in Balinese students at Malahayati University. This quantitative study used a cross-sectional approach and was conducted in March 2025. The population consisted of 50 Balinese students, and 37 respondents were selected using consecutive sampling. The results showed a strong correlation between femur length and body height in both male and female subjects. For males, the correlation coefficient was $r = 0.888$ with a p -value of 0.001 ($p < 0.05$), and for females, the correlation coefficient was $r = 0.892$ with a p -value of 0.001 ($p < 0.05$). These findings indicated a statistically significant relationship between femur length and body height for both sexes. Conclusion: There was a robust correlation between femur length and body height in both male and female Balinese students, supporting the femur's role as a reliable anthropometric parameter for forensic identification. These results also provided valuable implications for forensic investigations, particularly in estimating the stature of unidentified victims from skeletal remains.

Keywords: Femur, Body Height, Identification

Abstrak: HUBUNGAN PANJANG TULANG FEMUR DENGAN TINGGI BADAN PADA MAHASISWA SUKU BALI DI UNIVERSITAS MALAHAYATI. Identifikasi korban dalam kasus forensik, seperti pembunuhan dan bencana alam, sering kali menghadapi kesulitan ketika hanya bagian tubuh tertentu yang tersisa. Tulang femur sebagai tulang panjang terpanjang dalam tubuh manusia memiliki potensi tinggi sebagai indikator estimasi tinggi badan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara ukuran panjang tulang femur dengan tinggi badan pada mahasiswa suku Bali di Universitas Malahayati. Rancangan penelitian numerik dengan metode potong lintang yang dilaksanakan pada Maret 2025. Subjek studi ini mencakup 37 responden yang sudah dipilih melalui metode *consecutive sampling*. Hasil menunjukkan panjang hubungan signifikan panjang femur pria terhadap tinggi badan ($p = 0.001$; $r = 0.888$) dan panjang femur wanita terhadap tinggi tubuh yang menunjukkan bahwa nilai $p = 0.001$ ($p < 0.05$) dengan nilai $r = 0.892$. Dapat disimpulkan adanya hubungan erat antara panjang tulang femur laki-laki terhadap tinggi badan dan terdapat korelasi yang sangat kuat antara panjang tulang femur perempuan terhadap tinggi badan. Hasil penelitian ini memiliki implikasi penting dalam bidang ilmu forensik, khususnya dalam upaya rekonstruksi tubuh korban yang tidak teridentifikasi melalui estimasi tinggi badan berdasarkan sisa tulang rangka.

Kata Kunci: Tulang Femur, Tinggi Badan, Identifikasi

PENDAHULUAN

Proses penentuan identitas yang masih hidup dan, yang lebih seseorang melibatkan identifikasi orang penting, mereka yang telah meninggal

dunia atau menghilang. Bagian penting dari peran kedokteran forensik dalam proses peradilan adalah mengidentifikasi korban kejahatan seperti pembunuhan dan bencana alam seperti mutilasi, ledakan, kebakaran, dan kecelakaan yang melibatkan transportasi (pesawat, kereta api, atau jalan raya) yang hanya menyisakan sebagian bagian tubuh untuk diidentifikasi. Tujuan identifikasi bukan hanya untuk menetapkan identitas korban, tetapi juga untuk menentukan keadaan seputar kematian korban dan untuk membantu orang-orang yang dicintai korban menerima kehilangan mereka (Saputri et al., 2023).

"The Big Four" (faktor biologis seperti gender, etnis, umur, dan postur) adalah karakteristik penting yang diperlukan untuk identifikasi (Surdam, Makmun, Nulanda, et al., 2022). Sekalipun korban dapat diidentifikasi, penting untuk mendokumentasikan postur tubuh, berat badan, warna rambut, warna kulit, kondisi otot, ciri pengenal seperti bola mata, struktur dental, jejak luka, tanda kulit, dan tinta tubuh sidik jari, bercak kulit sejak lahir, dan kelainan fisik lainnya (Shella et al., 2023). Metode identifikasi melibatkan evaluasi data *post-mortem* dari korban dan kemudian mencocokkannya melalui informasi pramati yang diperoleh dari kerabat almarhum (Bahasuan, 2023).

Antropologi forensik terlibat dalam identifikasi melalui metode antropometrik, yaitu dengan mengukur bagian tubuh untuk menentukan tinggi keseluruhan (Kanchan & Krishan, 2013). Ilmu antropometri berasal dari antropologi yang fokus pada struktur tulang dan tubuh manusia, yang ditujukan untuk penentuan identitas guna digunakan dalam proses hukum. Analisis antropologi forensik berguna dalam menentukan struktur rangka manusia atau hewan, jumlah orang, etnis, jenis kelamin, usia, dan perawakan (Pamukti & Soularto, 2016).

Tinggi badan merupakan hasil pengukuran dari puncak dari puncak *kranium ke bagian tumit pada tulang kalkanus* (Handajani & Prima, 2014). panjang tubuh ini menyusun sumbu

utama tubuh melalui keterkaitan antar tulang (Nora & Muhammad Fajar, 2016). Tulang manusia memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan tulang hewan dalam hal morfologi dan perkembangan. Osifikasi dimulai sejak masa prenatal hingga akhir masa pubertas 18-20 tahun. Setiap manusia memiliki 206 tulang dan diklasifikasikan sebagai tulang tubular, kuboid, lempeng dan bentuk tak tetap. Umumnya rangka orang dewasa memiliki dua komponen struktur yaitu tulang sponsiosa sistem kerangka manusia dewasa tersusun dari jaringan spons dan jaringan padat (Parinduri, 2022).

Data antropometri mengenai etnis secara spesifik masih terbatas di Indonesia, khususnya pada suku Bali yang terdapat di wilayah Lampung. Sampai saat ini, belum banyak penelitian yang secara khusus menganalisis korelasi antara panjang tulang femur dan tinggi badan pada mahasiswa suku Bali di wilayah Lampung, sehingga data lokal yang dapat digunakan untuk estimasi forensik masih sangat terbatas.

METODE

Desain penelitian yang akan dilakukan yaitu penelitian deskriptif analitik dengan rancangan cross sectional yang dilakukan secara observasional dengan tujuan untuk mencari korelasi tinggi badan dengan tulang femur. Populasi dalam penelitian ini adalah 50 mahasiswa suku Bali di Universitas Malahayati. Sampel penelitian berjumlah 37 responden yang dipilih menggunakan teknik *consecutive sampling*, yaitu semua subjek yang memenuhi kriteria inklusi diikutsertakan secara berurutan hingga jumlah sampel terpenuhi. Kriteria inklusi meliputi mahasiswa suku Bali yang bersedia menjadi responden berusia 18-25 tahun, dan tidak memiliki kelainan bentuk tulang atau gangguan pertumbuhan. Kriteria eksklusi mencakup responden yang memiliki riwayat cedera pada tungkai bawah atau kelainan muskuloskeletal, serta tidak bersedia menjadi responden.

Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik

responden berdasarkan usia, panjang tulang femur, dan tinggi badan. Selanjutnya, analisis bivariat dilakukan menggunakan uji korelasi Pearson untuk menentukan hubungan linear antara panjang tulang femur dan tinggi badan. Analisis regresi linier sederhana kemudian digunakan untuk menentukan pengaruh panjang tulang femur terhadap tinggi badan pada mahasiswa suku Bali di Universitas Malahayati. Data ini diolah menggunakan perangkat lunak komputer yaitu *IBM SPSS Statistics* seri ke 27.

Pengukuran dilakukan secara langsung oleh peneliti untuk meminimalisir kesalahan, untuk pengukuran tinggi badan menggunakan *Microtoise*, dan pengukuran panjang

tulang femur menggunakan *Sliding Caliper*, yang secara umum digunakan dalam penelitian antropometri. Cara pengukuran yang dilakukan berupa:

Responden berdiri dengan posisi tegap tidak menggunakan alas kaki dan berdiri di tempat yang datar, lengan di letakkan di sisi tubuh, dada di busungkan dan perut datar, lalu tumit dan punggung merapat pada dinding kepala lurus menghadap kedepan. Femur diukur pada keadaan badan berdiri tegak, lalu perhitungan dimulai dari "*Proximal Trochanter Mayor (Greater Trochanter)*" hingga "*Distal Condylus Lateralis*". Penelitian ini telah lulus laik etik dengan surat keterangan laik etik 4689/EC/KEP-UNMAL/IV/2025.

HASIL

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-Laki	16	40,5
Perempuan	21	59,5
Total	37	100

Berdasarkan Tabel 1 di atas, diketahui bahwa laki-laki dengan jumlah 16 mahasiswa (40.5%), sedangkan

untuk jenis kelamin perempuan dengan jumlah 21 mahasiswa (59.5%).

Tabel 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Usia	Frekuensi	Persentase (%)
18 - 19	27	72,9
20 - 21	6	16,2
22 - 23	4	10,8
Total	37	100

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan responden dengan usia 18 - 19 tahun berjumlah 27 mahasiswa (72,9%), usia

20 - 21 tahun berjumlah 6 mahasiswa (16,2), dan usia 22 - 23 tahun berjumlah 4 mahasiswa (10,8%).

Tabel 3. Karakteristik Responden Berdasarkan Tinggi Badan

Tinggi Badan	N	Min	Maks	Mean	Standar Deviasi
Laki-laki	16	151	177	161,60	7,366
Perempuan	21	145	168	155,33	6,327
Total	37	145	177	161,30	7,207

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa responden laki-laki berjumlah 16 responden dengan rentang tinggi badan 151 - 177 cm, dengan rata-rata 161,60

cm dan standar deviasi sebesar 7,366 cm. Responden perempuan berjumlah 21 responden dengan rentang tinggi badan 145 - 168 cm, dengan rata-rata

155,33 cm, dan standar deviasi sebesar 6,327 cm.

Tabel 4. Karakteristik Responden Berdasarkan Panjang Tulang Femur

Panjang Femur	N	Min	Maks	Mean	Standar Deviasi
Laki-laki	16	38	48	42,67	3,200
Perempuan	21	34	43	38,86	2,330
Total	37	34	48	42,41	3,516

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa panjang tulang femur pada responden laki-laki yang berjumlah 16 responden memiliki rentang panjang 38-48 cm, dengan rata-rata 42,67 cm, dan standar deviasi sebesar 3,200 cm. Pada

panjang tulang femur responden perempuan yang berjumlah 21 responden memiliki rentang 34-43 cm, dengan rata-rata 38,86 dan standar deviasi sebesar 2,330 cm.

Tabel 5. Uji Korelasi Pearson

Hubungan	Jumlah	Sig.	Koefisien Korelasi	Taraf kekuatan
Laki-laki	16	,001	,888	Sangat Kuat ($r > 0,80$)
Perempuan	21	,001	,892	Sangat Kuat ($r > 0,80$)
Total	37	,001	,896	Sangat Kuat ($r > 0,80$)

Berdasarkan Tabel 5 Uji Korelasi Pearson, Nilai p (P) pada tulang Femur laki-laki terhadap tinggi badan memiliki nilai 0,001 nilai tersebut $< 0,05$, yang memiliki arti adanya korelasi antara ukuran tubuh pria dibandingkan panjang tulang paha dengan nilai $r=0,888$, artinya tingkat keeratan

korelasi masuk ke kriteria sangat kuat. Pada tulang femur perempuan memiliki nilai 0,001 nilai tersebut $< 0,05$, yang memiliki arti adanya korelasi antara ukuran tubuh wanita dengan ukuran tulang paha dengan nilai $r=0,892$, artinya tingkat keeratan korelasi masuk ke kriteria sangat kuat.

Tabel 6. Uji Regresi Linear Sederhana

Variabel	Koefisien	Standard Error	P	
TB Umum	Panjang Femur	1,838	6,536	,001
	Konstanta	83,377		
TB Laki-laki	Panjang Femur	,294	12,561	,001
	Konstanta	12,561		
TB Perempuan	Panjang Femur	,282	10,961	,001
	Konstanta	10,961		

Berdasarkan Tabel 6 Uji Regresi Linear Sederhana hasil diatas diperoleh bahwa tinggi badan umum adalah $Y=83,377 + 1,383X$, lalu hasil tinggi badan laki-laki adalah $Y=12,561 + 0,294X$, dan

hasil tinggi badan perempuan adalah $Y=10,961 + 0,282X$. Dari hasil tabel statistik menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat dan signifikan antara panjang tulang femur

dengan tinggi badan pada mahasiswa suku Bali di Universitas Malahayati. Sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk estimasi tinggi badan pada populasi yang sejenis.

PEMBAHASAN

Identifikasi penting dalam forensik karena bertujuan untuk menentukan identitas seseorang. Dalam proses antropologi forensik, antropometri adalah salah satu langkah identifikasi. Pengukuran tinggi badan ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan ukuran tubuh manusia secara fisik. Bencana alam atau kecelakaan dapat memakan banyak korban, biasanya hanya menyisakan potongan bagian tubuh, atau mutilasi membuat pengenalan menjadi tidak akurat bila memakai metode konvensional. Akibatnya, dalam proses identifikasi, estimasi tinggi badan menggunakan pengukuran bagian tubuh alternatif (Tanudjaja, 2022). Lee (2017) mengemukakan bahwa panjang ekstremitas atas dan bawah memiliki rasio terhadap tinggi tubuh. Perhitungan panjang tulang paha dapat memprediksi tinggi tubuh lewat model regresi (Lee et al., 2017).

Pertumbuhan manusia sudah terjadi dari masa kehamilan hingga sepuluh tahun. Kenaikan panjang tubuh bayi mencapai 50%, sekitar 12–13 cm di tahun pertama kelahiran, kemudian berkurang sekitar 5–6 cm per tahun sebelum masa pertumbuhan anak, yang biasanya berlangsung dalam kurun 2 hingga 2.5 tahun sesudahnya. Sampai umur sepuluh tahun, kecepatan laju pertumbuhan tinggi anak laki-laki dan perempuan cenderung serupa. Namun, periode percepatan pertumbuhan memisahkan kecepatan pertumbuhan mereka. *Growth spurt* anak laki-laki memasuki fase ini pada umur 12–13 tahun dan mencapai titik maksimum pertumbuhan pada usia 14, dengan pertumbuhan panjang sekitar 20 cm dan dominasi pada bagian atas tubuh.

Sementara pada anak perempuan, *growth spurt* terjadi pada umur 10–11 tahun dan mencapai puncaknya pada umur 12, dengan

kenaikan tinggi rata-rata 16 cm. (Holmgren et al., 2021).

Subjek penelitian ini terdiri dari mahasiswa yang sedang menempuh studi Universitas Mahasiswa dari Malahayati Bandar Lampung berdarah Bali berusia antara 18 sampai 23 tahun menjadi subjek. Pengamatan dilakukan terhadap panjang tulang paha dan tinggi badan berdasarkan jenis kelamin. Dari 37 responden, terdiri atas 16 laki-laki dan 21 perempuan, didapati rerata tinggi laki-laki 161.60 cm dengan SD 7.366, sedangkan perempuan 155.33 cm dengan SD 6.327. Ukuran panjang femur pria rata-rata 42.67 cm dengan deviasi 3.200 cm, sementara perempuan 38.86 cm dengan deviasi 2.330 cm. Ini menunjukkan tinggi badan pria cenderung lebih tinggi. Standar deviasi pada perempuan lebih kecil, mencerminkan keseragaman data yang lebih tinggi dibanding laki-laki. Hasil ini juga menyatakan tinggi laki-laki secara umum lebih tinggi.

Studi sebelumnya pun memberikan hasil serupa, misalnya oleh Tanudjaja (2022) pada etnis Sangihe di Madidir Ure, yang menyimpulkan bahwa secara gender, pria cenderung lebih tinggi dari wanita. Meski demikian, standar deviasi yang lebih kecil pada perempuan menunjukkan estimasi tinggi yang lebih stabil (Tanudjaja, 2022). Hal serupa juga ditunjukkan dalam riset yang dikerjakan oleh Zurdam (2022) terhadap mahasiswa etnis Bugis di Universitas Muslim Indonesia menunjukkan bahwa laki-laki memiliki rata-rata tinggi lebih besar, sedangkan perempuan memiliki penyimpangan lebih kecil. Kesimpulan menyatakan laki-laki cenderung lebih tinggi, tetapi perempuan menunjukkan tingkat akurasi pengukuran yang lebih tinggi (Surdam, Makmun, Naulanda, et al., 2022).

Hasil uji korelasi penelitian ini mengindikasikan adanya keterkaitan antara tinggi badan pria dan wanita yang signifikan antara satu sama lain. Panjang tulang paha pria menunjukkan korelasi kuat (0.888) dengan signifikansi 0.001, sementara korelasi pada wanita adalah 0.892. Nilai p-valuenya kurang dari

0.05, yang menunjukkan bahwa ada korelasi yang bermakna secara statistik dalam kaitannya dengan tinggi badan pria dan wanita. Dengan demikian, peningkatan panjang femur akan berkorelasi dengan peningkatan tinggi badan dan sebaliknya.

Penelitian ini memiliki keterbatasan berupa keterbatasan pada jumlah sampel, serta hanya berfokus pada satu etnis dan satu bagian tubuh saja.

KESIMPULAN

Terdapat hubungan yang sangat kuat antara panjang tulang femur dan tinggi badan pada mahasiswa suku Bali, baik laki-laki maupun perempuan, sehingga panjang femur dapat digunakan sebagai parameter estimasi tinggi badan dalam identifikasi forensik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahasuan, N. (2023). Buku Ajar Ilmu Kedokteran Forensik Medikolegal. Pt. Arvi Jaya Abadi.
- Bidmos, M. A., Dayal, M. R., & Adeyemi, T. A. (2013). Sex determination from the femur in South African whites and blacks. *Forensic Science International*, 226(1-3), 300.e1-300.e7.
- De Mendonça, M. C. (2000). Estimation of height from the length of long bones in a Portuguese adult population. *American Journal of Physical Anthropology*, 112(1), 39-48.
- Handajani, P. T., & Prima, A. (2014). Panjang Tulang Femur Dapat Menjadi Penentu Tinggi. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 14(1), 38.
- Holmgren, A., Martos-moreno, G. Á., Niklasson, A., Martínez-villanueva, J., & Argente, J. (2021). The Pubertal Growth Spurt Is Diminished In Children With Severe Obesity. *Pediatric Research*, September 2020. <https://doi.org/10.1038/s41390-020-01234-3>
- Kanchan, T., & Krishan, K. (2013). Personal Identification in Forensic Examinations. *Anthropology*, 2(1), 2-3.
- <https://doi.org/10.4172/2332-0915.1000114>
- Krishan, K., Kanchan, T., & Sharma, A. (2012). Estimation of stature from dimensions of hands and feet in a North Indian population. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 19(5), 297-303.
- Lee, S., Gong, H., Hyun, J., Koo, H., Lee, H., Chung, N., Choi, Y., & Yang, K. (2017). Estimation Of Stature From Femur Length Measured Using Computed Tomography After The Analysis Of Three-Dimensional Characteristics Of Femur Bone In Korean Cadavers. <https://doi.org/10.1007/s00414-017-1556-z>
- Nora, M., & Muhammad Fajar, A. (2016). Estimasi Tinggi Badan Berdasarkan Panjang Tulang Femur Perkutan Pada Mahasiswa Suku Aceh Universitas Malikussaleh. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Malikussaleh*, 4, 11-VI13.
- Pamukti, H. P., & Soularito, D. S. (2016). Korelasi antara Tinggi Badan dan Panjang Tungkai Bawah Perkutan pada Mahasiswa Ras Jawa Usia Pertumbuhan. *Mutiara Medika*, 16(1), 15-19.
- Parinduri, A. G. (2022). Identifikasi Tulang Belulang. *Majalah Ilmiah Methoda*, 12(1), 37-44. <https://doi.org/10.46880/methoda.vol12no1.pp37-44>
- Randolph-quinney, P. S., & Black, S. M. (2011). *Forensic Anthropology*. January.
- Saputri, A. H. N., Junitha, I. K., & Suaskara, I. B. M. (2023). Identifikasi Forensik Berdasarkan Pemeriksaan Primer Dan Sekunder Sebagai Penentu Identitas Korban: Studi Kasus Banjir Bandang Luwu Utara, Sulawesi Selatan Forensic Identification Based on Primary and Secondary Xamination As Determination of Victims Ident. *Jurnal Simbiosis*, 11(1), 1-14. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/simbiosis>
- Shella, R. putri, Parinduri, Abdul Gafar, Savista, Taya Elsa, & Ritonga, M. (2023). Penentuan Tinggi Badan

- Berdasarkan Estimasi Panjang Femur Di Kota Medan. In skripsi (Issue 9).
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jime/47/2/47_263/_pdf/-char/ja
- Surdam, Z., Makmun, A., Naulanda, M., Indarwati, R. P., & Ardiansyah, H. (2022). Estimasi Tinggi Badan berdasarkan Panjang Tulang Femur pada Mahasiswa Suku Bugis Universitas Muslim Indonesia Suku, Mahasiswa Universitas, Bugis Indonesia, Muslim. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(3), 1684–1687.
<https://doi.org/10.33087/jiubj.v2i3.2704>
- Ozaslan, A., Karadayi, B., Kolusayin, M. O., Kaya, A., & Afsin, H. (2003). Stature estimation from upper extremity long bones. *Forensic Science International*, 135(2), 111–114.
- Raxter, M. H., Ruff, C. B., & Auerbach, B. M. (2006). Technical note: Revised fully stature estimation technique. *American Journal of Physical Anthropology*, 130(3), 374–384.
- Tanudjaja, G. N. (2022). Hubungan Tinggi Badan Dengan Panjang Tulang Femur Pada Etnis Sangihe Di Madidir Ure. Universitas Sam Ratulangi.
- Trotter, M., & Gleser, G. C. (1952). Estimation of stature from long bones of American Whites and Negroes. *American Journal of Physical Anthropology*, 10(4), 463–514.