

PENENTUAN ESTIMASI TINGGI BADAN BERDASARKAN PANJANG TULANG FEMUR PADA SUKU MAKASSAR

Aqilla Fadia Haya¹, Pratiwi Nasir Hamzah², Achmad Harun³, Fadil Mula⁴, Denny Mathius⁵, Zulfiyah Surdam^{6*}

Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia^{1,2,3,4,5,6}

*Corresponding Author : zulfiyah.surdam@umi.ac.id

ABSTRAK

Untuk mengetahui estimasi tinggi badan seseorang dapat dilakukan pengukuran panjang tulang untuk mendapatkan hasil yang akurat. Namun, dalam beberapa kasus forensik, panjang tulang tidak ditemukan, jadi perlu merumuskan bagian tulang yang dapat digunakan untuk mengetahui tinggi seseorang. Tinggi badan merupakan salah satu parameter penting dalam identifikasi individu. Estimasi tinggi badan menjadi salah satu kriteria identifikasi personal yang membantu mempersempit proses penyelidikan di bidang forensik. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui estimasi tinggi badan berdasarkan panjang tulang femur pada Suku Makassar. Penelitian ini menggunakan metode observasional dan deskriptif analitik dengan rancangan pendekatanpotong lintang (*Cross Sectional*) dimana pengambilan data yang dilakukan hanya satu kali, pada satu waktu.. Dari hasil pengukuran panjang tulang Femur didapatkan rata-rata panjang tulang Femur pada laki-laki adalah $51.26 \text{ cm} \pm 1.99$ dan pada perempuan adalah $47.39 \text{ cm} \pm 4.28$. Dari hasil pengukuran tinggi badan didapatkan rata-rata tinggi badan pada laki-laki adalah $166.78 \text{ cm} \pm 2.8$ dan pada perempuan adalah $157.52 \text{ cm} \pm 4.2$. Rumus estimasi tinggi badan dapat ditentukan dengan mengukur panjang tulang Femur melalui persamaan regresi linear sebagai berikut: Tinggi badan (Lk) cm = $110.9 + 1.1$ (Tulang Femur Laki-laki) cm dan tinggi badan (Pr) cm = $116.6 + 0.8$ (Tulang Femur Perempuan) cm. Penelitian ini memperoleh 2 formula regresi untuk menentukan tinggi badan laki-laki dan perempuan berdasarkan panjang tulang femur pada Suku Makassar.

Kata kunci : estimasi, panjang tulang femur, suku makassar, tinggi badan

ABSTRACT

To find out a person's estimated height, bone length measurements can be taken to get accurate results. However, in some forensic cases, the length of the bones is not found, so it is necessary to formulate bone parts that can be used to determine a person's height. Height is an important parameter in individual identification. Height estimation is one of the personal identification criteria that helps narrow the investigation process in the field of forensics. This research was conducted to determine the estimation of body height based on the length of the femur bone in the Makassar tribe. This research uses observational and descriptive analytical methods with a cross-sectional approach design where data collection is carried out only once, at a time. From the results of measuring the length of the femur bone, it was found that the average length of the femur bone in men was $51.26 \text{ cm} \pm 1.99$ and in women it was $47.39 \text{ cm} \pm 4.28$. From the results of height measurements, it was found that the average height for men was $166.78 \text{ cm} \pm 2.8$ and for women it was $157.52 \text{ cm} \pm 4.2$. The formula for estimating body height can be determined by measuring the length of the femur bone through the linear regression equation as follows: Body height (Lk) cm = $110.9 + 1.1$ (Male Femur Bone) cm and body height (Pr) cm = $116.6 + 0.8$ (Female Femur Bone) cm. This research obtained 2 regression formulas to determine the height of men and women based on the length of the femur bone in the Makassar tribe.

Keywords : estimate, femur length, makassar tribe, body height

PENDAHULUAN

Untuk mengetahui estimasi tinggi badan seseorang dapat dilakukan pengukuran panjang tulang untuk mendapatkan hasil yang akurat. Namun, dalam beberapa kasus forensik, panjang tulang tidak ditemukan, jadi perlu merumuskan bagian tulang yang dapat digunakan untuk

mengetahui tinggi seseorang. Tinggi badan dapat dihitung dari panjang tulang, karena panjang tulang tangan dan kaki berbanding secara proporsional dengan tinggi badan. Bagian tubuh yang pernah diteliti untuk menentukan tinggi badan adalah ukuran kepala, sternum, lumbal tulang belakang, *sacrum*, ekstremitas atas dan bawah. Ekstremitas bawah atau anggota gerak bawah terdiri dari beberapa macam tulang yang membentuk kerangka tungkai dan kaki, seperti pelvis, femur, tibia, fibula, tarsal, metatarsal, dan phalanges. (Iwan Aflanie et al., 2016; Maulina et al., 2018)

Faktor internal dan eksternal biasanya mempengaruhi tinggi badan seseorang. Faktor internal termasuk genetika dan jenis kelamin, sedangkan faktor eksternal termasuk lingkungan, gizi, obat-obatan, dan penyakit. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Zulfiyah Surdam et al. pada tahun 2022 dengan judul estimasi tinggi badan berdasarkan panjang tulang femur pada mahasiswa Suku Bugis di Universitas Muslim Indonesia menemukan hubungan antara tinggi badan dan tulang femur. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif analitik dengan desain penelitian cross-sectional dan rumus regresi linier menunjukkan hasil bahwa terdapat hubungan antara tinggi badan dengan tulang Femur. (Novitasari Mangayun et al., 2014; Surdam et al., 2022)

Femur merupakan tulang panjang dan besar yang ada pada tubuh manusia yang kemudian dikelompokkan kedalam ekstremitas bawah. Pada bagian atas femur bersendi dengan *acetabulum* dan membentuk *articulatio coxae*. Sedangkan pada bagian bawah tulang femur, bersendi dengan tibia dan patella untuk membentuk *articulatio genu*. Tulang femur terdiri dari *caput* yang membentuk dua pertiga dari bulatan. Pusat dari caput terdapat lekukan kecil yang biasa disebut *fovea capitis*. Terdapat pula *collum* yang menghubungkan caput dengan *corpus*. Selanjutnya, terdapat *trochanter mayor* dan *minor* yang merupakan tonjolan besar antara *collum* dan *corpus*. Kedua *trochanter* ini dihubungkan oleh *linea intertrochanteria* di bagian anterior. Sebagai tempat melekatnya *ligamentum iliofemorale* dan di bagian posterior terdapat *crista intertrochanterica* yang menonjol dan terdapat *tuberculum quadratum*. (Agung pratama siregar, 2020)

Tinggi badan tidak hanya dipengaruhi oleh keturunan, tetapi juga oleh faktor lingkungan, seperti nutrisi yang diberikan selama masa pertumbuhan. Terdapat hormon pertumbuhan, juga dikenal sebagai GH (*growth hormone*), yang memainkan peran penting dalam proses pertumbuhan yang terjadi pada usia remaja, atau fase pubertas. Pertumbuhan yang terjadi selama pubertas memiliki kontribusi sebesar 17% dari tinggi dewasa anak laki-laki dan 12% dari tinggi dewasa anak perempuan. Peningkatan hormon pertumbuhan pada perempuan terjadi pada awal pubertas sedangkan pada laki-laki terjadi pada akhir pubertas. Perbedaan waktu peningkatan ini menjelaskan perbedaan tinggi akhir pada laki-laki dan perempuan. Tinggi badan laki-laki bertambah sekitar 10 cm per tahun, sedangkan pada perempuan kurang lebih 9 cm per tahun. Pertambahan tinggi badan terjadi dua tahun lebih awal pada perempuan dibanding laki-laki. Pada anak perempuan terjadi sekitar usia 12 tahun, sedangkan laki-laki pada usia 14 tahun. Perubahan fisik yang terjadi pada fase pubertas berlangsung sangat cepat teratur dan berkelanjutan. (Fatati, 2013; Jose RL Batubara & Sari Pediatri, 2016)

Ada sebuah teori yang mengatakan bahwa korelasi paling baik dengan tinggi badan adalah tulangpanjang pada ekstremitas bawah. Dan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Zulfiyah Surdam, dkk pada tahun 2022, menunjukkan hasil bahwa terdapat korelasi positif yang sangat kuat antara panjang tulang *femur* dengan tinggi badan seseorang. Hasil uji korelasi antara tinggi badan dengan panjang tulang *femur* bagian kanan dan kiri menunjukkan hasil korelasi yang positif, sehingga semakin menguatkan teori ini. (Surdam et al., 2022) Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui estimasi tinggi badan berdasarkan panjang tulang femur pada Suku Makassar.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode observasional dan deskriptif analitik dengan rancangan pendekatan potong lintang (*Cross Sectional*) dimana pengambilan data yang dilakukan hanya satu kali, pada satu waktu. Penelitian ini bertempat di Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Populasi dalam penelitian ini adalah masyarakat Kabupaten Gowa khususnya di Kecamatan Somba Opu yang memenuhi kriteria inklusi. Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 38 orang yang dipilih menggunakan metode *non probability sampling*. Penelitian ini menganalisis data menggunakan analisis univariat untuk menentukan rerata pada variabel bebas dan variabel terikat yaitu rerata panjang tulang femur dan tinggi badan dari sampel penelitian, kemudian dilakukan uji normalitas pada data yang telah diperoleh, dan dilanjut dengan uji korelasi Pearson. Setelah itu data dianalisis menggunakan analisis regresi linear untuk mendapatkan persamaan regresi.

HASIL

Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki - Laki	19	50
Perempuan	19	50
Total	38	100

Berdasarkan tabel, didapatkan frekuensi sampel yang berjenis kelamin laki-laki sebanyak 19 orang (50%), dan yang berjenis kelamin perempuan sebanyak 19 (50%).

Hasil Pengukuran

Tabel 2. Statistik Deskriptif Panjang Tulang Femur dan Tinggi Badan

Pengukuran	Variabel	Minimal	Maksimal	Rata - Rata \pm SD
Keseluruhan	Tulang Femur	39 cm	55 cm	49.32 cm \pm 5.87
	Tinggi Badan	151 cm	172 cm	162.15 cm \pm 3.83
Laki-laki	Tulang Femur	47,5 cm	55 cm	51.26 cm \pm 1.99
	Tinggi Badan	162 cm	172 cm	166.78 cm \pm 2.8
Perempuan	Tulang Femur	39 cm	53 cm	47.39 cm \pm 4.28
	Tinggi Badan	151 cm	165 cm	157.52 cm \pm 4.2

Berdasarkan tabel, diketahui bahwa rata-rata panjang tulang Femur sampel adalah 49.32 cm \pm 5.87, Adapun rata-rata tinggi badan sampel adalah 162.15 cm \pm 3.83, Kemudian jika di tinjau dari Jenis Kelamin, untuk Laki-laki rata-rata Panjang tulang Femur adalah 51.26 cm \pm 1.99, Dan rata-rata tinggi badan 166.78 cm \pm 2.8, Sedangkan untuk perempuan rata-rata panjang tulang Femur adalah 47.39 cm \pm 4.28, dan rata-rata tinggi badan 157.52 cm \pm 4.2.

Analisis Data

Uji Normalitas

Dari tabel uji normalitas, dapat dilihat bahwa taraf signifikansi yang diperoleh pada unstandardized residual adalah 0,200 dimana nilai tersebut lebih besar dari nilai propertitas yaitu 0,05. Sehingga dapat disimpulkan seluruh data berdistribusi normal. Untuk menguji korelasi antara tinggi badan dan tulang Femur dilakukan dengan pengujian korelasi Pearson.

Uji Korelasi

Berdasarkan tabel, kami menemukan bahwa untuk sampel laki-laki, koefisien korelasi antara tulang femur dengan tinggi badan adalah 0,776 dengan signifikansi 0,000, yang berarti bahwa ada korelasi yang signifikan antara tulang femur dan tinggi badan pada sampel laki-laki. Oleh karena nilai signifikansi hubungan antar variabel lebih kecil dari nilai probabilitas 0,05 maka disimpulkan terdapat korelasi yang signifikan antara Femur dengan tinggi badan pada sampel laki-laki. Dari tabel tersebut, juga diketahui koefisien korelasi antar variabel lebih besar dari 0,05 dan namun masih jauh mencapai angka 1, yang berarti bahwa variabel memiliki hubungan positif yaitu berbanding lurus dan cukup kuat. Untuk sampel perempuan, koefisien korelasi antara Femur dengan tinggi badan adalah 0,877 dimana signifikansinya juga sebesar 0,002. Oleh karena nilai signifikansi hubungan antar variabel lebih kecil dari nilai probabilitas 0,05 sehingga dapat disimpulkan terdapat korelasi yang signifikan antara Femur dengan tinggi badan pada sampel perempuan.

Uji Regresi Sederhana (Uji Prediksi)

Bentuk umum persamaan regresi linear sederhana yaitu $Y = a + Bx$ dimana Y adalah variable terikat yaitu Tinggi Badan, a adalah Konstanta, b adalah koefisien regresi, dan X adalah variabel bebas yaitu panjang Tulang Femur.

Tabel 5. Uji regresi Panjang Tulang Femur dengan Tinggi Badan

Pengukuran	Variabel	B	R	R Square	SEE
Laki - Laki	Panjang Tulang Femur	1.089	0,776	0,602	1.817
	Konstanta	110.972			
Perempuan	Panjang Tulang Femur	0,862	0,877	0,769	2.080
	Konstanta	116.695			

Berdasarkan hasil uji analisis regresi linear pada tabel, Hubungan antara panjang tulang Femur dengan tinggi badan untuk sampel laki-laki, sebesar 0,776 sehingga disimpulkan bahwa hubungan Panjang tulang Femur dengan tinggi badan untuk sampel laki-laki adalah cukup kuat. Artinya, semakin panjang tulang Femur semakin tinggi ukuran badan. Kemudian nilai R square sebesar 0,602 yang artinya pengaruh Panjang tulang Femur terhadap tinggi badan sebesar 60,2%, maka dapat dirumuskan persamaan regresi pengaruh Panjang tulang Femur terhadap tinggi badan untuk sampel laki-laki adalah Tinggi badan(Lk) cm = 110.9 + 1.1 (Tulang Femur Laki-laki) cm. Artinya apabila panjang tulang femur bertambah 1 cm, maka tinggi badan akan bertambah sebesar 1,1 cm.

Hubungan antara panjang tulang Femur dengan tinggi badan untuk sampel perempuan sebesar 0,877 sehingga disimpulkan bahwa hubungan panjang tulang Femur dengan tinggi badan untuk sampel perempuan adalah kuat. Artinya, semakin panjang tulang Femur semakin tinggi ukuran badan. Kemudian nilai R square sebesar 0,769 yang artinya pengaruh panjang tulang Femur terhadap tinggi badan sebesar 76,9%. Maka dapat dirumuskan persamaan regresi pengaruh panjang tulang Femur terhadap tinggi badan untuk sampel perempuan adalah Tinggi badan (Pr) cm : 116.6 + 0,8 (Tulang Femur Perempuan) cm. Artinya apabila panjang tulang femur bertambah 1 cm, maka tinggi badan akan bertambah sebesar 0,8 cm.

PEMBAHASAN

Tinggi badan menjadi parameter penting dalam identifikasi untuk individualitas seseorang. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tinggi badan di antaranya yaitu genetik, jenis kelamin, ras, nutrisi serta lingkungan. Pada penelitian ini didapatkan jumlah sampel sebanyak 38 orang dimana untuk jumlah sampel laki-laki sebanyak 19 orang (50%)

dan sampel perempuan sebanyak 19 orang (50%). Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan diperoleh rerata tinggi badan pada suku Makassar adalah $162.15 \text{ cm} \pm 3.83$ dan rerata panjang tulang Femur sampel adalah $49.32 \text{ cm} \pm 5.87$. Rata-rata tinggi badan pada perempuan lebih rendah dari pada laki-laki. Begitupun dengan rerata tulang Femur pada perempuan lebih pendek dari pada laki-laki. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh mahasiswa Fakultas kedokteran Universitas Muslim Indonesia pada suku Bugis dan mahasiswa Fakultas kedokteran Universitas Malikussaleh di Aceh.(Maulina et al., 2018; Surdam et al., 2022)

Pada umumnya, laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan waktu yang signifikan dalam hal pertumbuhan. Perempuan tumbuh dua hingga tiga tahun lebih cepat dari laki-laki, akan tetapi laki-laki memiliki lonjakan pertumbuhan yang lebih besar. Setelah proses pertumbuhan pada wanita mencapai puncak, lalu mulai melambat, pertumbuhan laki-laki baru berlanjut. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa laki-laki dewasa umumnya memiliki ciri yang lebih tinggi daripada perempuan dewasa.(Eru Putra, 2021; Insyafi PDW, 2020; Jelenkovic et al., 2016)

Koefisien korelasi person digunakan untuk menentukan keeratan rasio antar dua variabel ($p<0,001$). Pada penelitian ini variabel yang akan dinilai adalah panjang tulang Femur dengan tinggi badan pada suku Makassar. Pada uji korelasi yang telah dilakukan didapatkan koefisien korelasi keseluruhan antara tinggi badan dengan tulang Femur adalah 0,844. Berdasarkan interpretasi koefisien korelasi pada penelitian ini memiliki hasil yang sangat kuat. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Departemen anatomi Narayana *medical collage* di India, lalu pada suku Bugis, Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia. Pada Etnis Papua oleh Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. (Babu, 2016; Kaintako et al., 2019; Surdam et al., 2022)

Menurut ahli antropologi forensik dalam menentukan identifikasi tinggi badan pada kasus forensik misalnya pada kasus yang jasad hanya tersisa tulang saja, panjang tulang seperti femur sering digunakan untuk memperkirakan tinggi badan seseorang. Tulang panjang sering digunakan untuk memperkirakan tinggi badan seseorang karena memiliki hubungan antara panjang biometrik segmen tubuh dan panjang total pada tubuh. Tulang femur sering digunakan karena dapat dikatakan akurat sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan dalam persamaan regresi untuk memprediksi tinggi badan seseorang.(Suka Astini et al., 2017; Tanudjaja & Pasiak, 2014; Tjahja et al., 2014)

Dari uji normalitas yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa uji tersebut terpenuhi sehingga dapat dilanjutkan uji regresi sederhana. Dalam menentukan rumus regresi dilakukan pada populasi yang berbeda dikarenakan diperuntukkan untuk populasi tertentu. Untuk persamaan regresi linear yang digunakan hanya dapat dilakukan pada populasi penelitian ini. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan pengukuran yang berbeda dari berbagai kelompok etnis. Sehingga dalam penentuan persamaan regresi linear pada satu populasi mungkin tidak dapat digunakan untuk populasi yang lainnya. Untuk mendapatkan hasil pengukuran yang akurat terkait persamaan regresi linear perlu diteliti bagi setiap populasi yang berbeda.

Bentuk umum persamaan regresi yaitu $Y = a + bX$. Pada penelitian ini menghasilkan formula regresi pengaruh panjang tulang Femur terhadap tinggi badan pada sampel laki-laki yaitu tinggi badan (Lk) cm = $110.9 + 1.1$ (Tulang Femur Laki-laki) cm. Sedangkan pada sampel perempuan yaitu tinggi badan (Pr) cm = $116.6 + 0.8$ (Tulang Femur Perempuan) cm. Ada beberapa faktor yang dapat mengakibatkan proporsi tubuh suatu populasi dapat berbeda dari yang lain seperti genetik, jenis kelamin, hormon, asupan nutrisi, serta lingkungan. Penelitian ini menggunakan subjek penelitian yakni laki-laki dan perempuan yang berusia 18 sampai 25 tahun sehingga untuk formula yang didapatkan direkomendasikan untuk rentang usia 18 sampai 25 tahun dan populasi yang sama yaitu pada suku Makassar. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Zulfiyah surdam tahun 2022 dengan judul estimasi tinggi badan

berdasarkan panjang tulang Femur pada mahasiswa Suku Bugis Universitas Muslim Indonesia menunjukkan hasil bahwa terdapat hubungan antara tinggi badan dengan tulang Femur. Penelitian yang dilakukan oleh Departemen anatomi Narayana *medical collage* di India dan Pada Etnis Papua oleh Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. Menunjukkan hasil koefisien korelasi yang memiliki hasil sangat kuat.(Babu, 2016; Kaintako et al., 2019; Surdam et al., 2022)

KESIMPULAN

Dari hasil pengukuran panjang tulang Femur didapatkan rata-rata panjang tulang Femur pada laki-laki adalah $51.26 \text{ cm} \pm 1.99$ dan pada perempuan adalah $47.39 \text{ cm} \pm 4.28$. Dari hasil pengukuran tinggi badan didapatkan rata-rata tinggi badan pada laki-laki adalah $166.78 \text{ cm} \pm 2.8$ dan pada perempuan adalah $157.52 \text{ cm} \pm 4.2$. Rumus estimasi tinggi badan dapat ditentukan dengan mengukur panjang tulang Femur melalui persamaan regresi linear sebagai berikut: Tinggi badan (Lk) cm = $110.9 + 1.1$ (Tulang Femur Laki-laki) cm dan tinggi badan (Pr) cm = $116.6 + 0,8$ (Tulang Femur Perempuan) cm.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang turut mengambil bagian dalam penelitian ini. Terima kasih atas doa dan dukungan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat berjalan dan terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung pratama siregar. (2020). *Hubungan panjang tulang femur dengan tinggi badan pada Suku Batak di Kelurahan Sidorejo 1 Kecamatan Medan kota*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.
- Babu, R. S. (2016). Estimasi Tinggi Badan Menggunakan Panjang Femur Pada Populasi Indian Selatan. *International Journal of Anatomy and Research*, 4(3.1), 2590–2592. <https://doi.org/10.16965/ijar.2016.282>
- Eru Putra, M. (2021). Akurasi dan presisi alat ukur tinggi badan digital untuk penilaian status gizi \. *Kajian Ilmiah Problema Kesehatan*, 6(3), 616–621. <https://doi.org/10.22216/endurance.v6i3.580>
- Fatati, A. (2013). Korelasi antara Tinggi Badan dan Panjang Jari Tangan. *Departemen Antropologi*, 1, 41.
- Insyafi PDW. (2020). *Perbandingan Tinggi Badan, Berat Badan dan Masa Growth Spurt antara siswa Laki-laki SD Muhammadiyah 1 dan SMP Hang Tuah Sidoarjo dengan Referensi Pertumbuhan Anak (Nhanes)*. 1–15.
- Iwan Aflanie, Fitria Amalia, & Mashuri. (2016). Korelasi Panjang Lengan Atas Dengan Tinggi Badan Pada Wanita Suku Banjar. *Berkala Kedokteran*, 12(1), 12.
- Jelenkovic, A., Sund, R., Hur, Y. M., Yokoyama, Y., Hjelmborg, J. V. B., Möller, S., Honda, C., Magnusson, P. K. E., Pedersen, N. L., Ooki, S., Aaltonen, S., Stazi, M. A., Fagnani, C., D’Ippolito, C., Freitas, D. L., Maia, J. A., Ji, F., Ning, F., Pang, Z., ... Silventoinen, K. (2016). Genetic and environmental influences on height from infancy to early adulthood: An individual-based pooled analysis of 45 twin cohorts. *Scientific Reports*, 6. <https://doi.org/10.1038/srep28496>
- Jose RL Batubara, & Sari Pediatri. (2016). Adolescent Development (Perkembangan Remaja). *Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia*, 12(1), 21–24.

- 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).
- Maulina, N., Fajar, M., & Fadhil, A. (2018). Estimasi Tinggi Badan Berdasarkan Panjang Tulang Femur Perkutan Pada Mahasiswa Suku Aceh Universitas Malikussaleh. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Malikussaleh*, 4(2), 3.
- Novitasari Mangayun, Tanudjaja, G. N., & Pasiak, T. (2014). *Hubungan Tinggi Badan Dengan Panjang Tulang Femur Pada Etnis Sangihe Di Madidir Ure*. 1, 2–6.
- Suka Astini, D. A. A. A., Sana, I. G. N. P., Widarsa, I. K. T., Sueta, I. N., Suwitra, I. W., & Trisna Sumadewi, K. (2017). Perkiraan Tinggi Badan Berdasarkan Tulang Panjang Usia 17-22 Tahun. *WMJ (Warmadewa Medical Journal)*, 1(2), 66. <https://doi.org/10.22225/wmj.1.2.29.66-70>
- Surdam, Z., Makmun, A., Nulanda, M., Indarwati, R. P., & Ardiansyah, H. (2022). Estimasi Tinggi Badan berdasarkan Panjang Tulang Femur pada Mahasiswa Suku Bugis Universitas Muslim Indonesia. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(3), 1684. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v22i3.2704>
- Tanudjaja, G. N., & Pasiak, T. (2014). *Hubungan tinggi badan dengan panjang tulang femur pada etnis Sangihe di Madidir Ure*. 2(1), 5–6.
- Tjahja, P., Dan, H., & Prima, A. (2014). *Panjang Tulang Femur Dapat Menjadi Penentu Tinggi Badan Pria Dewasa Muda*.