

PERKIRAAN TINGGI BADAN BERDASARKAN PANJANG TULANG FALANG PROKSIMAL III SECARA RADIOLOGI DIGITAL PADA SUKU BATAK

Gom Gom Butar Butar¹, Asan Petrus², Adriansyah Lubis³, Nasib Mangoloi Situmorang⁴,
Doaris Ingrid Marbun⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Sumatera Utara

Email: gomgomcrusade@gmail.com¹, asanpetrus95@gmail.com²,
adriansyah.lubis@usu.ac.id³, mangoloins@gmail.com⁴, doaris@usu.ac.id⁵

ABSTRAK

Latar belakang: Identifikasi forensik merupakan proses penting dalam menentukan identitas individu, terutama pada kasus jenazah yang tidak utuh akibat bencana, pembunuhan, atau proses dekomposisi lanjut. Salah satu parameter biologis yang sering digunakan dalam identifikasi adalah tinggi badan. Estimasi tinggi badan dapat dilakukan melalui pengukuran bagian tubuh tertentu yang memiliki hubungan proporsional dengan tinggi badan, termasuk tulang falang. Penelitian mengenai estimasi tinggi badan berdasarkan panjang tulang falang masih relatif terbatas, khususnya pada populasi etnis tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara panjang tulang falang proksimal III dengan tinggi badan serta menemukan formula estimasi tinggi badan pada populasi suku Batak di Sumatera Utara. Metode: Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain cross-sectional. Subjek penelitian adalah 84 orang dewasa suku Batak yang terdiri dari 27 laki-laki dan 57 perempuan. Pengukuran tinggi badan dilakukan menggunakan Wireless Body Height Meter, sedangkan panjang tulang falang proksimal III kanan dan kiri diukur melalui radiologi digital (X-Ray) pada telapak tangan. Data dianalisis menggunakan uji normalitas, uji korelasi Pearson, serta analisis regresi linear dengan bantuan program SPSS. Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara panjang tulang falang proksimal III dengan tinggi badan pada laki-laki maupun perempuan dengan nilai $p < 0,05$. Nilai koefisien korelasi berkisar antara $r = 0,405 - 0,971$, yang menunjukkan tingkat hubungan sedang hingga sangat kuat. Analisis regresi menunjukkan bahwa semua variabel falang proksimal III dapat digunakan sebagai prediktor tinggi badan. Formula yang paling akurat diperoleh pada variabel falang proksimal III kiri pada perempuan dengan persamaan: $TB = 106,122 + 12,134 (FP3LF) \pm 4,2613$, yang memiliki nilai standard error of estimate (SEE) paling kecil. Kesimpulan: Disimpulkan bahwa panjang tulang falang proksimal III memiliki hubungan yang signifikan dengan tinggi badan dan dapat digunakan untuk memperkirakan tinggi badan pada populasi suku Batak. Formula yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat dimanfaatkan dalam praktik identifikasi forensik, khususnya pada kasus yang hanya menyisakan bagian tulang tangan.

Kata Kunci: Antropologi Forensik, Identifikasi Forensik, Tinggi Badan, Falang Proksimal III, Suku Batak, Radiologi Digital.

ABSTRACT

Background: Forensic identification is an important process in determining individual identity, especially in cases of incomplete corpses due to disasters, murder, or advanced decomposition. One of the biological parameters often used in identification is height. Height estimation can be done by measuring certain body parts that have a proportional relationship with height, including the phalanges. Research on height estimation based on the length of the phalanges is still relatively limited, especially in certain ethnic populations. This study aims to determine the relationship between the length of the proximal phalanx III and height and to find a formula for estimating height in the Batak ethnic group in North Sumatra. Methods: This study is an analytical study with a cross-sectional design. The subjects were 84 adult Batak ethnic groups consisting of 27 men and 57 women. Height measurements were carried out using a Wireless Body Height Meter, while the length of the right and left proximal phalanges III was measured using digital radiology (X-Ray) on the palms. Data were analyzed using the normality test, Pearson correlation test, and linear regression analysis with the help of the SPSS program. Results: The study showed a significant correlation between the length of the proximal phalanx III and height in both men and women, with a p -value < 0.05 . The correlation coefficient ranged from $r = 0.405$ to 0.971 , indicating a moderate to very strong correlation. Regression analysis showed that all proximal phalanx III variables could be used as predictors of height. The most accurate formula was obtained for the left proximal phalanx III in women, with the equation: $TB = 106.122 + 12.134 (FP3LF) \pm 4.2613$, which had the smallest standard error of estimate (SEE). Conclusion: It was concluded that the length of the proximal phalanx III has a significant correlation with height and can be used to estimate height in the Batak population. The formula produced in this study can be utilized in forensic identification practices, particularly in cases where only hand bones remain.

Keywords: *Forensic Anthropology, Forensic Identification, Height, Proximal Phalanges III, Batak Tribe, Digital Radiology.*

PENDAHULUAN

Identifikasi forensik merupakan proses penting dalam menentukan identitas individu, terutama pada kasus jenazah yang tidak utuh akibat bencana, pembunuhan, atau proses dekomposisi lanjut. Salah satu parameter biologis yang sering digunakan dalam identifikasi adalah tinggi badan. Estimasi tinggi badan dapat dilakukan melalui pengukuran bagian tubuh tertentu yang memiliki hubungan proporsional dengan tinggi badan, termasuk tulang falang. Jika seluruh tubuh lengkap maka estimasi perawakan mudah dilakukan tetapi akan menjadi sangat sulit jika hanya beberapa bagian tubuh atau beberapa sisa-sisa kerangka yang tersedia.

Proses identifikasi forensik adalah upaya pengenalan individu berdasarkan ciri-ciri ataupun sifat-sifatnya yang membedakannya dari individu lainnya. Identifikasi forensik bertujuan untuk menentukan identitas individu yang terlibat dalam kasus hukum, seperti

korban atau pelaku, dengan menggunakan berbagai metode ilmiah. Beberapa disiplin ilmiah yang digunakan dalam identifikasi forensik meliputi analisis DNA, odontologi forensik (studi tentang gigi), patologi forensik (studi tentang penyebab kematian), antropologi forensik (studi tentang kerangka manusia), pemeriksaan sidik jari, dan pemeriksaan dokumen tulisan tangan.

Estimasi tinggi badan dari pengukuran tulang adalah metode yang sering digunakan dalam antropologi forensik, khususnya dalam identifikasi individu ketika hanya sebagian kerangka yang tersedia. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa memperkirakan tinggi badan dapat diperkirakan secara lebih akurat dengan menggunakan segmen yang lebih panjang seperti anggota tubuh bagian atas dan bawah dari berbagai bagian tubuh. Namun, belum banyak penelitian yang dilakukan untuk memperkirakan tinggi badan dari panjang tulang falang.

Variasi etnis juga akan menyebabkan variasi ukuran tubuh. Penulis menyatakan bahwa banyak penelitian sebelumnya memastikan hasil estimasi tinggi badan secara antropometri berbeda berdasarkan etnis. Penelitian mengenai estimasi tinggi badan berdasarkan panjang tulang falang masih relatif terbatas, khususnya pada populasi etnis tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara panjang tulang falang proksimal III dengan tinggi badan serta menemukan formula estimasi tinggi badan pada populasi suku Batak di Sumatera Utara.

METODE PENELITIAN

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain cross-sectional. Penelitian dilakukan di kota Medan dengan menggunakan fasilitas *X-Ray* di Rumah Sakit Umum Materna Jl. Teuku Umar No. 9-11, Petisah Tengah, Kecamatan Medan Petisah, Kota Medan - Sumatera Utara.

Subjek penelitian adalah 84 orang dewasa suku Batak yang terdiri dari 27 laki-laki dan 57 perempuan. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, yaitu data yang diperoleh langsung dari sampel penelitian. Pengukuran panjang tulang phalanx proksimal III dilakukan dengan menggunakan komputerisasi pada foto rontgen telapak tangan kanan dan kiri subjek. Hasil pengukuran akan dicatat dan diolah untuk tahap analisis data selanjutnya.

Data yang diperoleh kemudian diolah dengan tahapan sebagai berikut:

1. *Editing*

Editing dilakukan untuk memeriksa ketepatan dan kelengkapan data.

2. *Coding*

Data yang telah terkumpul dan sudah diperiksa ketepatan dan kelengkapannya diberi kode oleh peneliti secara manual sebelum diolah ke dalam komputer.

3. *Entry*

Data yang telah diperiksa kemudian dimasukkan ke dalam program pengolah statistik.

4. *Cleaning*

Pemeriksaan semua data yang telah dimasukkan ke dalam komputer guna menghindari terjadinya kesalahan dalam pemasukan data.

5. *Saving*

Penyimpanan data untuk dianalisis.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan lembaran kuesioner yang berisikan tentang identitas responden dan hal-hal yang berhubungan dengan kriteria inklusi agar tidak terjadi kekeliruan dalam penelitian. Sebelum dilakukan pengisian kuesioner oleh subjek penelitian, terlebih dahulu dijelaskan maksud dan tujuan penelitian dan setelah dipahami dan bersedia lalu diberi lembar *Informed Consent* untuk meminta kesediaan ikut dalam penelitian.

Pengukuran tinggi badan dilakukan menggunakan *Wireless Body Height Meter* Posisi pengukuran tinggi badan diambil dalam keadaan responden tidak memakai alas kaki dan berdiri pada tempat yang datar sementara bagian kepala belakang, punggung, bokong dan tumit merapat pada dinding dengan posisi kepala menghadap lurus kedepan. *Wireless Body Height Meter* ditempatkan persis menempel diatas kulit kepala dan menempel di dinding, lalu responden bergeser kekanan atau kekiri lalu tekan tombol alat ukur lalu lihat hasil ukur.

Sedangkan panjang tulang falang proksimal III kanan dan kiri diukur melalui radiologi digital (X-Ray) pada telapak tangan dengan posisi PA. Data dianalisis menggunakan uji normalitas, uji korelasi Pearson, serta analisis regresi linear dengan bantuan program SPSS.

Penelitian ini akan dilaksanakan setelah mendapat persetujuan *ethical clearance* dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas Sumatera Utara

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil analisis deskriptif menyangkut usia, tinggi badan (TB), panjang tulang falang proksimal III kanan (FP3R) dan panjang tulang falang proksimal III kiri (FP3L), berdasarkan jenis kelamin laki-laki dan perempuan dengan hasil sebagai berikut:

N		LAKI-LAKI (27)	PEREMPUAN (57)
USIA	Tertua	25	24
	Termuda	21	21
	Mean	22.63	22.79
	Standar deviasi	.839	.901
TB	Tertinggi	180.20	170.30
	Terendah	160.10	149.60
	Mean	171.25	159.26
	Standar deviasi	5.5510	5.3291
FP3R	Terpanjang	5.281	5,115
	Terpendek	4.257	3.802
	Mean	4.7493	4.4209
	Standar deviasi	1.241	.29020
FP3L	Terpanjang	5.200	4.994
	Terpendek	4.150	3.819
	Mean	4.7266	4.3794
	Standar deviasi	.27502	.26788

Pada penelitian ini, jenis hipotesis adalah hipotesis korelatif karena peneliti ingin mengetahui seberapa besar hubungan antara tinggi badan dengan panjang tulang ulna kanan dan kiri. Skala pengukuran penelitian ini adalah *numerik* karena variabel yang dicari asosiasinya adalah *variabel numerik* dengan *numerik*. Penelitian ini merupakan jenis korelatif

dengan skala pengukuran *numerik*, maka digunakan analisis dengan korelasi *Pearson* jika data penelitian memenuhi syarat uji *parametrik*. Jika tidak memenuhi syarat uji *parametrik*, maka digunakan analisis dengan korelasi *Spearman*.

Syarat uji *parametrik* :

1. Skala pengukuran harus skala *numerik*.
2. Distribusi data normal.
3. Kesamaan varian data tidak menjadi syarat untuk uji kelompok yang berpasangan.

Uji distribusi normal dapat dilakukan dengan metode deskriptif (*scatter plot*) dan metode analitik (*Kolmogorov Smirnov/ Shapiro Wilk*).

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TB_cm	.075	84	.200*	.967	84	.030
FP3L	.062	84	.200*	.984	84	.359
FP3R	.066	84	.200*	.989	84	.680

*. This is a lower bound of the true significance.

Uji distribusi normal (*test of Normality*) menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov* dikarenakan data berjumlah lebih dari 50. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara variable dependen dan independent, yaitu data tinggi badan, Panjang falang proksimal III kanan dan kiri. Secara keseluruhan, dijumpai nilai *signifikansi* (*Sig*) untuk data tinggi badan (TB), panjang tulang falang proksimal III kanan serta Panjang tulang falang proksimal III kiri bernilai lebih dari 0.05 (*Sig* > 0.05). Data tinggi badan, panjang tulang falang proksimal III kanan dan panjang tulang falang proksimal III kiri disimpulkan berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Adapun data berdistribusi normal selanjutnya akan diuji menggunakan uji korelasi *Pearson*.

Tabel 4. 1 Koefisien korelasi (tingkat hubungan) tinggi badan dengan tulang falang proksimal III pada laki-laki dan perempuan

Variabel	p-value	Korelasi (r)	Tingkat hubungan
FP3LFM	0.001	0.725	Kuat
FP3RFM	0.001	0.701	Kuat
FP3LFM, FP3RFM	0.001	0.963	Sangat Kuat

Pada tabel 4.3 diatas didapatkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara semua variabel tulang falang proksimal III dengan tinggi badan pada laki-laki /perempuan dengan *p-value* <0.05 (P = 0.001). Untuk satu variabel independen memiliki nilai korelasi kuat (r = 0.60-0.799) dan untuk dua variabel independen sekaligus memiliki korelasi sangat kuat (r = 0.80-1.00).

Tabel 4. 2 Koefisien korelasi (tingkat hubungan) tinggi badan dengan tulang falang proksimal III pada perempuan

Variabel	p-value	Korelasi (r)	Tingkat hubungan
FP3LF	0.001	0.610	Kuat
FP3RF	0.001	0.608	Kuat
FP3LF, FP3RF	0.001	0.971	Sangat Kuat

Pada tabel 4.4 diatas didapatkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara semua variabel tulang falang proksimal III dengan tinggi badan pada perempuan dengan *p-value* <0,05 (P = 0.001). Untuk satu variabel independen memiliki nilai korelasi kuat (r = 0.60-0.799) dan untuk dua variabel independen sekaligus memiliki korelasi sangat kuat (r = 0.80-1.00).

Tabel 4. 3 Koefisien korelasi (tingkat hubungan) tinggi badan dengan tulang falang proksimal III pada laki-laki

Variabel	p-value	Korelasi (r)	Tingkat hubungan
FP3LM	0.003	0.555	Sedang
FP3RM	0.036	0.405	Sedang
FP3LM, FP3RM	0.001	0.802	Sangat Kuat

Pada tabel 4.5 diatas didapatkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara semua variabel tulang falang proksimal III dengan tinggi badan pada laki-laki dengan *p-value* <0.05 (P = 0.001-0.036). Untuk satu variabel independen memiliki nilai korelasi sedang (r = 0.40-0.599) dan untuk dua variabel independen sekaligus memiliki korelasi sangat kuat (r = 0.80-1.00).

Tabel 4. 6 Persamaan regresi dari hasil uji regresi linear

Variabel	Formula	Correlations (r)	Adjusted R Square (R ²)	Std. Error of the Estimate (SEE)
FP3RMF	TB=85.756+17.113(FP3R)±5.58522	0.701	48.5%	5.58522
FP3LMF	TB=82.517+17.946(FP3L) ± 5.39514	0.725	51.9 %	5.39514
FP3RMF, FP3LMF	TB=82.399+17.081(FP3L)+0.886(FP3R) ± 5.42780	0.963	51.3 %	5.42780
FP3RF	TB=109.898+11.166(FP3RF) ± 4.2691	0.608	35.8%	4.2691
FP3LF	TB= 106.122+12.134(FP3LF) ± 4.2613	0.610	36.1%	4.2613
FP3RF, FP3LF	TB=107.063+5.007(FP3R)+6.794(FP3L) ± 4.2855	0.971	35.3%	4.2855
FP3RM	TB = 131.436 + 8.383(FP3RM) ± 5.1762	0.405	13.1 %	5.1762
FP3LM	TB = 118.337 + 11.195 (FP3LM) ± 4.7104	0.555	28.0%	4.7104
FP3RM, FP3LM	TB= 120.765 + 12.992(FP3LM)-2.300 (FP3RM) ± 4.7922	0.802	25.5 %	4.7922

Analisis regresi menunjukkan bahwa semua variabel falang proksimal III dapat digunakan sebagai prediktor tinggi badan. Formula yang paling akurat diperoleh pada variabel falang proksimal III kiri pada perempuan dengan persamaan: TB = 106,122 + 12,134 (FP3LF) ± 4,2613, yang memiliki nilai standard error of estimate (SEE) paling kecil.

Pembahasan

Bersama dengan jenis kelamin, usia dan ras, tinggi badan adalah salah satu identitas biologis yang dapat diperkirakan dari tulang panjang kerangka tubuh setelah kematian individu. Penelitian telah menunjukkan bahwa tinggi badan dapat diperkirakan dari panjang

tulang panjang, tulang belakang, dimensi tangan dan kaki, panjang metakarpal dan metatarsal, tulang belikat dan tengkorak.

Estimasi tinggi badan dari berbagai bagian tubuh dianggap sebagai alat yang penting dalam identifikasi individu. Ada berbagai cara untuk memperkirakan tinggi badan dari panjang tulang, tetapi metode yang paling mudah dan dapat diandalkan adalah analisa regresi. Keuntungan yang jelas dari metode ini adalah bahwa satu tulang dapat digunakan untuk memperkirakan tinggi badan individu, sedangkan kelemahan utamanya adalah bahwa rumus regresi diperlukan untuk populasi yang berbeda, tulang yang berbeda dan jenis kelamin yang berbeda, tidak dapat di generalisasi kepada populasi lain.

Persamaan estimasi tinggi badan paling akurat jika berasal dari satu populasi dan kemudian diterapkan pada populasi yang sama. Hal ini dikarenakan proporsi dari satu populasi tidak sama dengan populasi yang lain. Pada penelitian ini tampak menunjukkan baik tinggi badan, panjang tulang falang proksimal III kanan dan kiri pada usia yang sama, jenis kelamin laki-laki memiliki ukuran yang lebih besar.

Pada penelitian ini ditemukan bahwa semua variabel independen (falang proksimal III kanan dan kiri baik laki-laki maupun perempuan serta tanpa membedakan jenis kelamin) memiliki hubungan dengan tinggi badan dengan nilai *p-Value* < 0.05 (P = 0.001-0.036).

Tabel 5. 1 Perbandingan perkiraan tinggi badan berdasarkan formula peneliti dengan peneliti lain

Jenis Kelamin	Regio Falang Proksimal III	Peneliti	Rastogi	Hafizah	Tinggi Badan sebenarnya
Laki-laki	Kanan	171.66	179.69	154.88	167
	Kiri	169.36	-	159.8	167
Perempuan	Kanan	161.74	161.47	-	166
	Kiri	161.68	-	151.37	166

Dari tabel 5.1 tampak perbandingan formula yang peneliti temukan digunakan untuk populasi etnis batak yang digunakan untuk etnis batak memberikan hasil yang lebih mendekati

dengan tinggi badan yang sebenarnya untuk sampel laki-laki falang proksimal III kanan (171.66) dibandingkan dengan formula dari Rastogi (179.69) dan Hafizah (154.88), dan untuk sampel falang proksimal III kiri formula yang peneliti temukan memberikan hasil (169.36) lebih mendekati tinggi badan sebenarnya dibandingkan dengan formula Hafizah memberikan hasil selisih lebih jauh (159.8). Untuk sampel perempuannya falang proksimal III kanan dengan formula peneliti temukan (161.74) memberikan hasil yang lebih mendekati dibanding dengan formula dari Rastogi (161.47), walaupun hasilnya tidak terlalu berbeda dengan tinggi badan yang sebenarnya (166), sementara sampel falang proksimal III kirinya dengan formula yang peneliti temukan hasilnya lebih mendekati tinggi badan yang sebenarnya dibandingkan dengan formula dari Hafizah (151.37).

Sehingga dapat disimpulkan penelitian ini memberikan hasil yang lebih akurat untuk populasi suku Batak dan memang benar (nyata) bahwa satu formula yang dihasilkan dari suatu populasi tertentu hanya akurat jika digunakan pada populasi tersebut. Sehingga yang ditemukan pada penelitian ini, formula dengan variabel falang proksimal III untuk menentukan tinggi badan pada suku Batak adalah yang paling akurat.

KESIMPULAN

Disimpulkan bahwa panjang tulang falang proksimal III memiliki hubungan yang signifikan dengan tinggi badan dan dapat digunakan untuk memperkirakan tinggi badan pada populasi suku Batak.

Adapun hubungan tiap variabel adalah sebagai berikut:

1. Falang proksimal III kanan Laki-laki dan Perempuan memiliki hubungan yang signifikan dengan tinggi badan ($p < 0.001$) dengan Tingkat hubungan kuat ($r = 0.701$).
2. Falang proksimal III kiri Laki-laki dan Perempuan memiliki hubungan yang signifikan dengan tinggi badan ($p < 0.001$) dengan tingkat hubungan kuat ($r = 0.725$).
3. Falang proksimal III kanan dan kiri Laki-laki memiliki hubungan yang signifikan dengan tinggi badan ($p < 0.001$) dengan FP3RM, FP3LM tingkat hubungan sangat kuat ($r = 0.802$).
4. Falang proksimal III kanan dan kiri Laki-laki dan Perempuan memiliki hubungan yang signifikan dengan tinggi badan ($p < 0.001$) dengan FP3RMF, FP3LMF tingkat hubungan sangat kuat ($r = 0.963$).

5. Falang proksimal III kanan dan kiri perempuan memiliki hubungan yang signifikan dengan tinggi badan ($p < 0.001$) dengan tingkat hubungan sangat kuat ($r = 0.971$).

Formula yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat dimanfaatkan dalam praktik identifikasi forensik, khususnya pada kasus yang hanya menyisakan bagian tulang tangan.

Semua Variabel independen (falang proksimal III manus) dapat dipakai sebagai prediktor tinggi badan namun yang terbaik dengan nilai korelasi tertinggi dan nilai SEE terendah untuk memperkirakan tinggi badan pada tulang falang proksimal III kiri perempuan kanan dengan formula adalah $TB = 106.122 + 12.134(FP3LF) \pm 4.2613$.

DAFTAR PUSTAKA

- Lase F. Peranan antropologi dalam kajian ilmu administrasi negara. *Warta Dharmawangsa*. 2019;(60).
- Hardianti B, Iswara RAFEW, editors. *Biologi forensik*. Jakarta: Eureka Media Aksara; 2024.
- Byers S. *Introduction to forensic anthropology: a textbook*. Boston: Allyn & Bacon; 2001.
- Rahule AS, et al. A study of correlation between middle finger length and height in a tribal district population of India. *J Contemp Med Dent*. 2013;1(1):8-12. doi:10.18049/jcmad/112.
- Riyanto, A. Penentuan kriteria Ekslusi pada kelainan-kelainan tulang untuk menentukan tinggi badan berdasarkan tulang-tulang panjang. 2021.
- Hahn, Mourges, & Simpson, identifikasi forensik dibagi menjadi dua, yaitu: identifikasi primer dan identifikasi sekunder; 2023.
- Interpol. *Disaster victim identification guide: November 2023, Annexure 8 - Methods of identification*. Lyon: Interpol; 2023.
- Krishan K, Kanchan T, Sharma A. Multiplication factor versus regression analysis in stature estimation from hand and foot dimensions. *J Forensic Leg Med*. 2012;19(4):211-4. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2011.12.024>.
- Ahmed AA. Estimation of stature from the upper limb measurements of Sudanese adults. *Forensic Sci Int*. 2013;228(1-3):178.e1.
- Rastogi P, Kanchan T, Menezes RG, Yoganarasimha K. Middle finger length—a predictor of stature in the Indian population. *Med Sci Law*. 2009;49(2):123-6. doi:10.1258/rsmmsl.49.2.123.

- Rhiu I, Kim W. Estimation of stature from finger and phalange lengths in a Korean adolescent. *J Physiol Anthropol*. 2019;38:13. <https://doi.org/10.1186/s40101-019-0206-1>.
- Nightingale CM, Rudnicka AR, Owen CG, Cook DG, Whincup PH. Patterns of body size and adiposity among UK children of South Asian, black African- Caribbean and white European origin: Child Heart And health Study in England (CHASE Study). *Int J Epidemiol*. 2011;40:33-44.
- Madden AM, Tsikoura T, Stott DJ. The estimation of body height from ulna length in healthy adults from different ethnic groups. *J Hum Nutr Diet*. 2012;25:121-8.
- Kementerian Dalam Negeri (Kemendagri). Visualisasi data kependudukan. Jakarta: Kemendagri; 2023. Available from: <https://www.dukcapil.kemendagri.go.id> [Accessed 2024 Jan 20].
- Badan Pusat Statistik. Kewarganegaraan Suku Bangsa, Agama, Bahasa 2010. Jakarta: BPS; 2010. p.23,36-41. Available from: <https://demografi.bps.go.id> [Accessed 2021 Oct 18].
- Ilayperuma I, Nanayakkara G, Palahepitiya N. Prediction of personal stature based on the hand length. *Galle Med J*. 2009;14:15-8. Available from: <http://doi.org/10.4038/gmj.v14i1.1165> [Accessed 2016 Apr 20].
- Bank Indonesia. Penelitian KPJU Unggulan UMKM Provinsi Sumatera Utara. Jakarta: Bank Indonesia; 2018.
- Sherwood L. *Human physiology: from cells to system*. 9th ed. Belmont, CA: Brooks/Cole; 2013.
- White TD, Folkens PA. Hand: carpals, metacarpals, & phalanges. In: *The human bone manual*. Burlington, MA: Academic Press; 2005. p.225-40. doi:10.1016/b978-0-12-088467-4.50016-8.
- Sakaue K. A new method for identification of the phalanx bones in human hand. In: *Anthropological studies*; 2009. p.35-51.
- Cunningham C, Scheuer L, Black S. Bone development. In: Cunningham C, Scheuer L, Black S, editors. *Developmental juvenile osteology*. 2nd ed. San Diego: Academic Press; 2016. p.19-35. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-382106-5.00003-7>.
- Ou X, et al. Recent development in *X-Ray* imaging technology: future and challenges. *Res (Wash D C)*. 2021;2021:9892152. doi:10.34133/2021/9892152.

- Hahn, Mourges, & Simpson, identifikasi forensik dibagi menjadi dua, yaitu: identifikasi primer dan identifikasi sekunder; 2023.
- Jelenkovic A, et al. Genetic and environmental influences on human height from infancy through adulthood at different levels of parental education. *Sci Rep.* 2020;10:7974. doi:10.1038/s41598-020-64883-8.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Measuring children's height and weight accurately at home. Atlanta: CDC; 2018. Available from: https://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/childrens_bmi/measuring_children.html.
- Dillon DH, Fahmida U. Handbook nutritional assessment. Jakarta: SEAMEO- TROPMED RCCN, Universitas Indonesia; 2007.
- Hafizah, et al. Penentuan tinggi badan berdasarkan ras dalam konteks antropologi dan medikolegal, serta pendekatan tinggi badan menggunakan tulang pada kelompok ras yang berbeda; 2020.
- Rastogi P, Nagesh KR, Yoganarasimha K. Estimation of stature from hand dimensions of North and South Indians. *Leg Med (Tokyo).* 2008;10(4):185-9. doi:10.1016/j.legalmed.2008.01.001.
- Habib dan Kamal. Tentang tinggi badan dan panjang tangan serta jari-jari-Mesir. 2010.
- Fatati A. Korelasi antara tinggi badan dan panjang jari tangan. Departemen Antropologi FISIP Universitas Erlangga; 2014. p.40-44.
- Ilayperuma I, Nanayakkara G, Palahepitiya N. Prediction of personal stature based on the hand length. *Galle Med J.* 2009;14:15-8. Available from: <http://doi.org/10.4038/gmj.v14i1.1165> [Accessed 2016 Apr 20].
- D. K. Mubela, et al. Hubungan Panjang Jari Telunjuk Tangan (Digiti II Manus) Terhadap Tinggi Badan Pada Suku Batak Di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara; 2020.
- Rhiu I, Kim W. Estimation of stature from finger and phalange lengths in a Korean adolescent. *J Physiol Anthropol.* 2019;38:13. <https://doi.org/10.1186/s40101-019-0206-1>.
- Gani, M.H. *Ilmu Kedokteran Forensik (Interaksi dan Dependensi Hukum pada Ilmu Kedokteran)*, yang memang membahas aspek-aspek hukum perdata, pidana, administrasi, serta sosial dalam identifikasi forensic; 2002.

- Ohoiwutun, Y. A. T. Ilmu Kedokteran Forensik (Interaksi dan Dependensi Hukum pada Ilmu Kedokteran); 2016.
- Tobing GSAB, Simorangkir SV, Sihombing JR. Korelasi antara panjang tulang radius dengan tinggi badan pada suku Batak di Universitas HKBP Nommensen Medan. *Nommensen J Med.* 2021;6(2).
- Kerley ER. Forensic anthropology. In: Tedeschi CG, Eckert WG, Tedeschi LG, editors. *Forensic medicine*. Philadelphia: WB Saunders; 1977. p.1101-15.
- Simmons T, Jantz RC, Bass WM. Stature estimation from fragmentary femora: a revision of the Steele method. *J Forensic Sci.* 1990;35(5):628-36.
- Iscan MY, Steyn M. *The human skeleton in forensic medicine*. Springfield, IL: Charles C Thomas; 2013.
- Raju D, Su X, Patrician PA, Loan LA, McCarthy MS, et al. Exploring factors associated with pressure ulcers: a data mining approach. *Int J Nurs Stud.* 2015 Jan;52(1):102–11. doi:10.1016/j.ijnurstu.2014.08.002. Epub 2014 Aug 18.
- Ghazali MV, Sastroasmoro S, Ismael S. Studi cross sectional. In: Sastroasmoro S, Ismael S, editors. *Dasar-dasar metodologi penelitian klinis*. 4th ed. Jakarta: Sagung Seto; 2011. p.130-45.
- Ghazali M, Sastromihardjo S, Soedjarwo SR. *Dasar-dasar metodologi penelitian klinis*. 5th ed. Jakarta: Sagung Seto; 2014.
- Riyanto, A. Penentuan kriteria Eksklusi pada kelainan-kelainan tulang untuk menentukan tinggi badan berdasarkan tulang-tulang panjang. 2021.
- Sastroasmoro S, Ismael S. *Dasar-dasar metodologi penelitian klinis*. 5th ed. Jakarta: Sagung Seto; 2014.
- Handajani PT, Prima A. Panjang tulang femur dapat menjadi penentu tinggi. *J Kedokteral Syiah Kuala.* 2014;14(1):38