

Korelasi antara panjang tulang sternum dengan tinggi badan berdasarkan jenis kelamin pada ras mongoloid usia 18-45 tahun di Provinsi Riau

¹Dedi Afandi, ²Khodijah, ³Fajri Marindra Siregar, ⁴Maysarah Elnas

^{1,2} Bagian ilmu kedokteran forensik dan medikolegal,

³ Bagian biokimia,

⁴ Program studi pendidikan dokter, fakultas kedokteran Universitas Riau,

Jl. Diponegoro No. 1 Pekanbaru, Riau.

Telp. (0761) 839264. Kode pos 28133.

E-mail : sarahelnas@gmail.com

Abstrak. Penentuan tinggi badan memiliki peran penting dalam menentukan identitas personal pada kasus penemuan jenazah yang tubuhnya sudah tidak utuh lagi. Perkiraan tinggi badan pada jenazah yang tidak utuh dapat diketahui dengan mengukur panjang bagian tubuh tertentu dari jenazah tersebut, salah satunya adalah panjang tulang sternum. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui korelasi dan menentukan rumus perkiraan tinggi badan berdasarkan jenis kelamin menggunakan panjang tulang sternum. Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan pendekatan cross sectional. Untuk mengetahui korelasi dan menentukan rumus regresi linier dilakukan uji statistik dengan menggunakan software IBM SPSS 26.0. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran tinggi badan dan panjang tulang sternum pada 230 responden (115 pria dan 115 wanita) yang berusia 18-45 tahun di Provinsi Riau. Didapatkan korelasi bermakna antara panjang tulang sternum dengan tinggi badan ($p < 0,01$) pada responden pria dan wanita. Nilai koefisien korelasi pada responden pria ($r = 0,33$) dan wanita ($r = 0,24$) menunjukkan kekuatan korelasi lemah. Rumus regresi tinggi badan pada pria didapatkan yaitu: $TB = 144,35 + 1,13(PS) \pm 6,44$ cm dan pada wanita: $TB = 139,20 + 0,96(PS) \pm 4,87$ cm. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa panjang tulang sternum memiliki nilai forensik terbatas dan keandalan yang relatif rendah dalam memperkirakan tinggi badan manusia.

Kata Kunci: Identifikasi, sternum, tinggi badan, korelasi, formula regresi

Abstract. The determination of body height possesses a great and important role in establishing personal identities when founding an incomplete human corpse. The estimation of body height can be determined by measuring certain parts of the body, one of which is the length of the sternal bone. The purpose of this study was to understand the correlation and determining the approximate height equation based on sex using the sternal length. An analytical study with a cross-sectional approach was used in this research. To perceiving the correlation and determining the linear regression formula, a statistical test was performed using IBM SPSS 26.0. In this study, height measurement and the sternal length were recorded from 230 respondents (115 males and 115 females), aged between 18-45 years old in Riau Province. A significant correlation was obtained between sternal length and body height ($p < 0,01$) in male and female respondents. The correlation coefficient (r) score for male ($r = 0,33$) and female ($r = 0,24$) respondents indicates a weak correlation strength. Height regression formula in men is obtained, namely: $Body\ Height = 144,35 + 1,13(Sternal\ Length) \pm 6,44$ cm and in women: $Body\ Height = 139,20 + 0,96(Sternal\ length) \pm 4,87$ cm. The result of this study shows that the length of the sternum bone has limited forensic value and relatively low reliability in estimating human height.

Keywords: Identification, sternum, height, correlation, regression formula

Pendahuluan

Identifikasi forensik merupakan suatu upaya yang bertujuan untuk menentukan identitas personal seseorang berdasarkan perbedaan ciri-ciri yang khas pada individu dengan individu lainnya.^{1,2} Identifikasi identitas personal memiliki peranan penting bagi penyidik dan tugas-tugas kepolisian, terutama pada jenazah yang tidak dikenal, membusuk, rusak, serta peristiwa ditemukan-nya korban mutilasi.^{1,3}

Pada kasus mutilasi, tak jarang ditemukan tubuh yang tidak lagi utuh seperti kepala saja, sebagian tangan atau kaki yang terpotong-potong atau bahkan hanya berupa tulang belulang saja, sehingga proses identifikasi akan menjadi lebih sulit.^{4,5} Salah satu cara dalam menentukan identitas personal adalah dengan melakukan identifikasi kerangka yang dapat menentukan jenis kelamin, ras, perkiraan tinggi badan dan umur, serta ciri khusus pada tulang.¹

Penentuan tinggi badan memiliki peran penting dalam menentukan identitas personal, apabila ditinjau dari aspek medikolegal karena merupakan langkah utama untuk menentukan identitas pada peristiwa ditemukannya korban yang tubuhnya sudah tidak utuh lagi.^{2,6}

Perkiraan tinggi badan pada jenazah yang tubuhnya sudah tidak utuh dapat diketahui dengan mengukur panjang bagian tubuh tertentu dari jenazah tersebut seperti ukuran pada tulang panjang dan tulang tengkorak.^{1,7} Banyak ahli yang telah merumuskan formula korelasi antara panjang tulang tertentu dengan tinggi badan.¹

Penelitian sebelumnya yang meneliti korelasi antara panjang tulang tertentu dengan tinggi badan sudah banyak dilakukan pada tulang-tulang panjang seperti yang telah diteliti oleh Pearson K di Eropa (1899) dan Djaja SA di Indonesia (2012).^{1,8} Perkiraan tinggi badan berdasarkan panjang tulang selain melalui tulang-tulang panjang, juga dapat menggunakan tulang pipih yaitu tulang sternum.¹ Penelitian perkiraan tinggi badan berdasarkan panjang total tulang sternum pernah dilakukan oleh beberapa peneliti, yaitu Singh J *et al* pada tahun 2011 di Chandigarh, India dan mendapatkan hasil bahwa terdapat korelasi antara panjang tulang sternum dengan tinggi badan.⁹ Marinho L *et al* pada tahun 2012 di Porto, Portugal mendapatkan hasil korelasi positif ($r = 0,33$) pada pria.¹⁰ Penelitian di Indonesia sendiri pernah dilakukan oleh Yudianto. A, tahun 2006 dan didapatkan adanya korelasi antara panjang tulang sternum dengan tinggi badan pada orang Indonesia usia dewasa ($r = 0,53$).¹¹ Parinduri AG (2018) juga pernah melakukan penelitian terkait dan didapatkan hasil korelasi positif antara panjang tulang sternum dan tinggi badan dengan koefisien korelasi ($r = 0,95$, $p = 0$) pada pria dan ($r = 0,96$, $p = 0$) pada wanita yang menunjukkan adanya korelasi yang kuat dan berbanding lurus antara tinggi badan dengan panjang tulang sternum. Hal ini berarti, semakin besar ukuran panjang tulang sternum maka semakin besar pula ukuran tinggi badan.³

Di Provinsi Riau sendiri penelitian mengenai korelasi antara panjang tulang sternum dengan tinggi badan belum pernah dilakukan. Berdasarkan uraian di atas,

peneliti tertarik melakukan penelitian untuk menganalisis korelasi dan menentukan rumus perkiraan tinggi badan menggunakan panjang tulang sternum di Provinsi Riau.

Metode

Penelitian ini adalah penelitian analitik korelatif dengan rancangan *cross sectional*, yang bertujuan untuk menentukan korelasi antara panjang tulang sternum dengan tinggi badan, serta untuk menentukan formula perkiraan tinggi badan berdasarkan panjang tulang sternum serta jenis kelamin. Populasi penelitian adalah masyarakat ras mongoloid usia 18-45 tahun yang berdomisili di wilayah Provinsi Riau, dengan total sampel sebanyak 230 orang (115 pria dan 115 wanita). Teknik pengambilan sampel adalah *purposivel sampling*. Kriteria inklusi penelitian adalah usia 18-45 tahun, ras mongoloid, masyarakat Provinsi Riau, serta bersedia mengikuti penelitian dan memenuhi prosedur penelitian. Kriteria eksklusi adalah pada responden yang mengalami kelainan tulang yang dapat mempengaruhi tinggi badan, mengalami kelainan morfologi tulang sternum, serta subjek yang berperut besar. Alat yang digunakan berupa *staturemeter*, *vernier caliper*, dan lembar pengisian data. Variabel dalam penelitian ini adalah panjang tulang sternum berdasarkan jenis kelamin dan tinggi badan. Panjang tulang sternum diukur dari *incisura jugularis* sampai *processus xiphoides*. Tinggi badan diukur dari puncak kepala sampai tumit. Semua pengukuran dalam satuan sentimeter. Data yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui korelasi dan regresi menggunakan program statistik komputerisasi yaitu software IBM SPSS 26.0 dan disajikan dalam bentuk table.

Hasil dan pembahasan

Penelitian ini diikuti oleh 230 responden yang terdiri dari 115 pria (50%) dan 115 wanita (50%). Usia minimal responden pada jenis kelamin pria maupun wanita didapatkan yaitu 18 tahun, sedangkan usia maksimal responden pada jenis kelamin pria yaitu 44 tahun dan wanita 45 tahun. Karakteristik responden penelitian berdasarkan usia dan jenis kelamin disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

| Jenis Kelamin | Usia (Tahun) | | |
|----------------|--------------|-----|------|
| | Median | Min | Maks |
| Pria (n=115) | 22 | 18 | 44 |
| Wanita (n=115) | 23 | 18 | 45 |

Data responden dibedakan berdasarkan jenis kelamin, karena terdapat perbedaan antara rangka pria dan wanita, yaitu pria memiliki tungkai yang lebih panjang, tulang yang lebih besar dan berat, serta massa otot yang lebih besar dan padat.¹² Hal ini sesuai dengan penelitian Djaja SA yang menyebutkan bahwa rata-rata pria lebih tinggi dari wanita, sehingga diperlukan rumus terpisah berdasarkan jenis kelamin.¹ Berdasarkan data responden pada jenis kelamin pria dan wanita usia minimal adalah 18 tahun, karena pada usia tersebut terjadi penutupan lempeng epifisis.¹³ Usia maksimal responden adalah 45 tahun, karena setelah usia tersebut tinggi badan mulai mengalami penyusutan yang signifikan setiap tahunnya. Hal ini sesuai dengan teori Galloway yang menyebutkan bahwa tinggi badan akan berkurang setiap tahunnya

sebesar 0,16 cm setelah usia 45 tahun.¹³ Penelitian terdahulu juga melakukan penelitian terkait dengan usia minimal 18 tahun, diantaranya; Singh J *et al* di Chandigarh, India tahun 2011 pada usia 18-94 tahun, Marinho L *et al* di Porto, Portugal tahun 2012 pada usia 18-90 tahun, dan Muhamad GS di Surakarta, Indonesia pada usia 18-21 tahun.^{9,10,14} Pada setiap penelitian, batas usia maksimal yang digunakan berbeda. Berdasarkan teori pertumbuhan tulang pada paragraf sebelumnya, penelitian ini hanya dilakukan pada rentang usia 18-45 tahun karena tinggi badan menetap pada usia tersebut.

Nilai panjang tulang sternum dan tinggi badan pada responden pria dan wanita disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Panjang Tulang Sternum Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

| Variabel | | Mean | Median | Min | Max | SB |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|-------|------|
| Panjang Sternum | Pria | 19,10 | 19,05 | 14,27 | 25 | 1,98 |
| | Wanita | 18,97 | 19,06 | 15,37 | 22,38 | 1,68 |
| Tinggi Badan | Pria | 166,01 | 165 | 154,50 | 186 | 6,79 |
| | Wanita | 157,33 | 157 | 145 | 169 | 5,11 |

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 2, nilai rata-rata panjang tulang sternum pria $19,10 \pm 1,98$ cm lebih besar daripada responden wanita $18,97 \pm 1,68$ cm. Hal ini karena rata-rata rangka tubuh pria lebih besar daripada wanita.¹² Perbedaan nilai rata-rata panjang tulang sternum antara kedua jenis kelamin

didapatkan perbedaan sebesar 0,13 cm. Penelitian terdahulu oleh Singh J *et al* mendapatkan hasil yang tidak jauh berbeda dengan penelitian ini, yaitu nilai rata-rata panjang tulang sternum lebih besar pada responden pria ($16,88 \pm 1,64$ cm) daripada responden wanita ($14,31 \pm 1,25$ cm).⁹

Berdasarkan tabel 2 didapatkan nilai rata-rata tinggi badan pada responden pria yaitu sebesar $166,01 \text{ cm} \pm 6,79$ cm dan pada responden wanita $157,33 \text{ cm} \pm 5,11$ cm. Pada penelitian sebelumnya oleh Yonguc GN *et al* tahun 2014 mendapatkan hasil rata-rata tinggi badan yang tidak jauh berbeda, yaitu $173,10 \pm 6,30$ cm pada responden pria dan $160,20 \text{ cm} \pm 6,70$ cm pada responden wanita.¹⁵ Pada kedua penelitian ini didapatkan nilai rata-rata tinggi badan responden pria lebih besar daripada nilai rata-rata tinggi badan responden wanita. Adanya perbedaan nilai rata-rata tinggi badan pada responden pria dan wanita sesuai dengan teori dimorfisme seksual yang menyebutkan bahwa tulang panjang pria lebih panjang dan lebih masif daripada tulang wanita dengan perbandingan

100:90.¹ Selain itu, juga terdapat variasi nilai rata-rata tinggi badan antara penelitian Yonguc GN *et al* dengan penelitian ini. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan karakteristik antar populasi penelitian, salah satunya adalah perbedaan proporsi tubuh dan ras di kedua penelitian tersebut. Setiap ras memiliki karakteristik, densitas dan ukuran tulang kerangka yang berbeda sehingga berpengaruh terhadap tinggi badan.^{16,17}

Nilai korelasi dan regresi antara panjang tulang sternum dengan tinggi badan memiliki angka korelasi yang berbeda pada responden pria dan wanita yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Korelasi dan Rumus Perkiraan Tinggi Badan dengan Panjang Tulang Sternum Berdasarkan Jenis Kelamin

| Jenis Kelamin | Variabel | r | Regresi Linier | SEE | p | r* = Uji Korelasi Pearson |
|---------------|----------|--------|---------------------|------|------|---------------------------|
| Pria | PS | 0,33* | $144,35 + 1,13(PS)$ | 6,44 | 0,00 | r** = Uji Korelasi |
| Wanita | PS | 0,23** | $139,20 + 0,96(PS)$ | 4,87 | 0,00 | |

Spearman

p = Nilai Signifikansi (*p value*) < 0,01 (2-tailed)

Hasil penelitian ini didapatkan bahwa panjang tulang sternum memiliki korelasi positif yang bermakna dengan nilai signifikansi ($p < 0,01$) terhadap tinggi badan pada kedua jenis kelamin dengan koefisien korelasi (r) 0,33 pada responden pria yang menunjukkan korelasi positif dengan kekuatan korelasi lemah dengan nilai signifikansi ($p < 0,01$). Hasil tersebut didukung dengan penelitian oleh Singh *J et al* tahun 2011 juga didapatkan korelasi yang lemah pada responden pria dengan koefisien korelasi (r) 0,28 dan ($p < 0,001$).⁹ Pada responden wanita, didapatkan korelasi positif dengan kekuatan yang juga lemah pada penelitian ini dengan nilai koefisien korelasi (r) 0,24 dan nilai signifikansi ($p < 0,01$). Hasil tersebut didukung dengan penelitian Singh *J et al* tahun 2011 dengan nilai koefisien korelasi (r) 0,32 pada responden wanita yang menunjukkan kekuatan korelasi yang lemah dan nilai signifikansi ($p < 0,001$).⁹ Hasil yang berbeda didapatkan pada penelitian Yonguc GN *et al* tahun 2014 yang mendapatkan koefisien korelasi 0,67 pada responden pria dan 0,66 pada responden wanita yang menunjukkan kekuatan korelasi yang kuat dan nilai signifikansi ($p < 0,001$).¹⁵

Perbedaan antara korelasi antar penelitian disebabkan karena adanya perbedaan karakteristik responden, seperti jumlah responden penelitian yang digunakan,

ras dan juga kemungkinan karena perbedaan faktor lingkungan, sosial ekonomi atau gizi yang berbeda antar populasi penelitian.^{9,16}

Hasil analisis korelasi pada penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat adanya hubungan yang signifikan antara panjang tulang sternum dengan tinggi badan dan dapat digunakan untuk memperkirakan tinggi badan, namun dengan tingkat prediksi yang lemah yaitu sebesar 9,80-11%. Hal ini dikarenakan tingginya tingkat variabilitas bentuk dan panjang tulang sternum. Sehingga, panjang tulang sternum disarankan hanya digunakan pada saat tulang panjang tidak dapat ditemukan atau untuk sebagai data tambahan.^{9,10}

Pada penelitian ini didapatkan dua rumus regresi tinggi badan dengan panjang tulang sternum yaitu satu rumus pada pria satu rumus pada wanita, seperti yang disajikan pada Tabel 3. Rumus regresi penelitian ini dibandingkan dengan formula oleh Singh *J et al* dan formula oleh Yonguc GN *et al*. Formula Singh *J et al* tahun 2011 yang dilakukan pada mayat 252 pria dan 91 wanita pada populasi di Chandigarh, India yang merupakan ras mongoloid. Formula Yonguc GN *et al* tahun 2014 yang dilakukan pada mayat 65 pria dan 30 wanita pada populasi di Denizli, Turki yang merupakan ras kaukasoid. Perbandingan hasil rumus regresi antar penelitian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Hasil Ukuran Tinggi Badan dengan Formula Peneliti, Singh *J et al*, dan Yonguc GN *et al*

| Jenis Kelamin | Jenis Formula | | | |
|---------------|---------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------|
| | Peneliti | Singh <i>J et al</i> (2011) | Yonguc GN <i>et al</i> (2014) | TB sebenarnya (cm) |
| Pria | 169,30 | 174 | 175,50 | 166 |
| Wanita | 156,80 | 163,90 | 161,40 | 154 |

Panjang Sternum : Pria 22 cm, Wanita 18,37 cm

Dari hasil perbandingan formula regresi linier antar penelitian pada Tabel 4, didapatkan perbedaan hasil perkiraan tinggi badan yang berbeda antara formula peneliti dengan kedua penelitian sebelumnya. Hasil perkiraan tinggi badan menggunakan formula peneliti mendekati tinggi badan sebenarnya, sehingga masih dapat mewakili tinggi badan seseorang.

Adanya ragam hasil perkiraan tinggi badan antar penelitian ini disebabkan karena perbedaan karakteristik populasi yang digunakan. Diantaranya ialah karena adanya perbedaan nilai rata-rata tinggi badan responden pada penelitian ini dengan penelitian oleh Singh *J et al* dan Yonguc GN *et al* serta dilakukan pada populasi di negara dan ras yang

berbeda. Ras merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tinggi badan karena setiap ras memiliki perbedaan pada densitas dan ukuran tulang kerangka, sehingga perlu adanya persamaan regresi yang tepat pada setiap ras.^{1,16} Faktor lainnya adalah adanya perbedaan faktor lingkungan, sosial ekonomi, dan gizi yang ikut mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan individu dari jenis kelamin tertentu atau populasi sehingga juga dibutuhkan rumus terpisah berdasarkan jenis kelamin.^{1,9}

Simpulan dan saran

Didapatkan korelasi yang bermakna antara panjang tulang sternum dan tinggi badan dengan kekuatan korelasi lemah pada masing-masing jenis kelamin.

Oleh karena itu, penerapan formula perkiraan tinggi badan harus dibatasi dan disesuaikan dengan karakteristik populasi penelitian dan tidak dapat digunakan pada karakteristik populasi lainnya guna mendapatkan hasil yang lebih akurat.

Daftar Pustaka

1. Budiyanto A, Widiatmaka W, Sudiono S, Hertian S, Sampurna B, Purwadianto A. Ilmu kedokteran forensik. Jakarta: Bagian Kedokteran Forensik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 1997.
2. Anggrelia WP, Relawati R, editors. Penentuan tinggi badan berdasarkan panjang tulang tibia. Semarang: Bagian Ilmu Kedokteran Forensik dan Medikolegal Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro; 2016.
3. Parinduri AG. Menentukan tinggi badan dari tinggi sternum. *Ibnu Sina Biomedika*. 2018;2(1).
4. Sambeka C, Tanudjaja GN, Pasiak TF. Hubungan tinggi badan dengan panjang tangan pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Unsrat angkatan 2013. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*. 2015;3(1):310-315.
5. Paluta RS, Tanudjaja GN, Pasiak TF. Hubungan tinggi badan dengan panjang kaki pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Unsrat. *Jurnal Biomedik (JBM)*. 2013;5(1):83-88.
6. Aflanie I. Perbandingan korelasi penentuan tinggi badan antara metode pengukuran panjang tibia perkutaneus dan panjang telapak kaki. *Mutiara Medika*. 2011;11(3):201-206.
7. Latif A, Aflanie I, Mashuri. Korelasi panjang lengan bawah dengan tinggi badan pria dewasa Suku Banjar. *Berkala Kedokteran*. 2015;11(2):199–204.
8. Nandy A. *Identification of an individual. In: principles of forensic medicine.1st*. New Central Book Agency (P) Ltd. Calcutta; 1996. P. 47 – 109.
9. Singh J, Pathak RK, Chavali KH. *Skeletal height estimation from regression analysis of sternal lengths in a Northwest Indian population of Chandigarh region: a postmortem study*. *Forensic Science International*. 2011;206:211.e1-211.e8.
10. Marinho L, Almeida D, Santos A, Cardoso HFV. *Is the length of the sternum reliable for estimating adult stature? A pilot study using fresh sterna and a test of two methods using dry sterna*. *Forensic Science International*. 2012;220:292.e1-292.e4.
11. Algozi AM, Yudianto A. *Height measurement based on sternal bone length in adults*. *Folia Medica Indonesiana*. 2006;42(3):181-182.
12. Amalia F. Korelasi antara panjang tulang humerus dengan tinggi badan pada pria dewasa Suku Lampung dan Suku Jawa di Desa Sukabumi Kecamatan Talang Padang Kabupaten Tanggamus [skripsi]. Bandar Lampung: Universitas Lampung; 2015.
13. Iscan MY, Steyn M. *The human skeleton in forensic medicine. 3rd ed*. Charles C Thomas; 2013.
14. Muhamad GS. Hubungan panjang tulang sternum dengan tinggi badan pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta [skripsi]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret; 2017.
15. Yonguc GN, Kurtulus A, Bayazit O, Adiguzel E, Unal I, Demir S, et al. *Estimation of stature and sex from sternal lengths: an autopsy study*. *Anatomical Science International*. 2014;90(2):89-96.
16. Julianto Y. Perkiraan tinggi badan berdasarkan panjang tulang fibula [skripsi]. Pekanbaru: Universitas Riau; 2012.
17. Rahmawati. Perkiraan tinggi badan berdasarkan panjang tulang lengan atas (humerus) [skripsi]. Pekanbaru: Universitas Riau; 2012.