



## Tinggi Badan yang Diukur dan Berdasarkan Tinggi Lutut Menggunakan Rumus Chumlea pada Lansia

Etisa Adi Murbawani \*, Niken Puruhita \*\*, Yudomurti \*\*\*

### ABSTRACT

*Measured height and calculated height based on knee height using chumlea formula in elderly*

**Background:** Height is an important anthropometric measurement. Height calculation equation for elderly with dorsal deformity using knee height was developed by Chumlea. However, the equation is not appropriate for elderly in Asian population. The aim of this study was to compare measured height with calculated height based on knee height using Chumlea formula for elderly in Indonesia.

**Method:** A cross sectional study was conducted in 86 elderly in geriatric outpatient clinic in Kariadi hospital, nursing home, and elderly integrated health service (posyandu lansia) in Semarang which were randomly selected in July-September 2009. The inclusion criteria were elderly without deformities and able to stand up straightly. Data collected were demography characteristics, height and knee height. Height was measured using microtoise, knee height was measured using knee calliper. Both microtoise and knee calliper had 0.1 cm accuracy. Data were analysed using Wilcoxon signed rank test.

**Result:** Most samples were female, aged 59-88 years. The average age was  $71 \pm 8.7$  years. The average measured height in female and male subjects were  $146.8 \pm 5.6$  cm and  $160.8 \pm 6.2$  cm respectively. The average calculated height in female and male subjects were  $154.3 \pm 7.03$  cm and  $159.1 \pm 6.78$  cm respectively. There was no different ( $p=0.077$ ) in measured height and calculated height using Chumlea formula.

**Conclusion:** There was no different in measured height and calculated height using Chumlea formula.

**Keywords:** Elderly, height, knee height, nutritional assesment

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Tinggi badan merupakan salah satu indikator pengukuran antropometri yang penting. Persamaan perhitungan tinggi badan pada lansia (lanjut usia) dengan deformitas punggung telah dikembangkan oleh Chumlea. Persamaan yang ada saat ini tidak tepat untuk populasi Asia. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kesesuaian antara tinggi badan yang diukur dengan microtoise dengan perhitungan berdasarkan tinggi lutut menggunakan rumus Chumlea untuk lansia di Indonesia.

**Metode:** Desain penelitian ini adalah belah lintang. Subyek penelitian adalah 86 (delapan puluh enam) lansia yang menjadi pasien rawat jalan Poliklinik Geriatri di RSUP Dr. Kariadi Semarang, lansia yang menjadi penghuni panti wredha dan lansia yang menjadi anggota posyandu lansia di Semarang pada bulan Juli-September 2009. Kriteria inklusi pasien adalah tidak ada deformitas pada struktur tubuh dan mampu berdiri tegak. Data yang dikumpulkan meliputi karakteristik demografi, tinggi badan dan tinggi lutut. Tinggi badan diukur menggunakan microtoise, sedangkan tinggi lutut diukur menggunakan knee calliper dengan akurasi 0,1 cm. Analisis data menggunakan uji beda Wilcoxon signed rank test.

**Hasil:** Sebagian besar subyek berjenis kelamin perempuan, dengan usia 59-88 tahun. Rerata umur subyek sebesar  $71 \pm 8,7$  tahun. Rerata tinggi badan perempuan dan laki-laki adalah  $146,8 \pm 5,6$  cm, dan  $160,8 \pm 6,2$  cm. Rerata tinggi badan perempuan dan laki-laki dengan rumus Chumlea, adalah  $154,3 \pm 7,03$  cm dan  $159,1 \pm 6,78$  cm, dengan perbedaan yang tidak bermakna ( $p=0,077$ ).

**Simpulan:** Tidak ada perbedaan pengukuran tinggi badan menggunakan microtoise dan rumus Chumlea.

---

\* Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Jl. Dr. Sutomo 14 Semarang Email: etisatitit@yahoo.com

\*\* Bagian Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Jl. Dr. Sutomo 14 Semarang

\*\*\* Subbagian Geriatri, Bagian Ilmu Penyakit Dalam, RSUP Dr. Kariadi, Jl. Dr. Sutomo 14 Semarang

## PENDAHULUAN

### Latar belakang

Penilaian komposisi tubuh pada orang tua sangat diperlukan mengingat golongan usia tersebut relatif rentan terhadap penyakit. Parameter penting yang digunakan untuk memperkirakan komposisi tubuh antara lain tinggi badan dan berat badan untuk mendapatkan indeks massa tubuh (IMT), serta massa lemak.

Tinggi badan, baik secara tunggal atau dikombinasikan dengan berat badan terbukti dapat dijadikan parameter berbagai hal, salah satunya adalah struktur dan fungsi kardiovaskuler.<sup>1</sup> Keakuratan pengukuran tinggi badan mutlak diperlukan untuk mendapatkan nilai parameter yang benar. Pengukuran tinggi badan merupakan hal yang mudah dilakukan untuk golongan anak dan usia muda namun tidak demikian halnya dengan usia tua. Banyak lansia yang mengalami deformitas pada tulang belakang sehingga tinggi badan berkurang atau bahkan tidak mampu berdiri tegak. Pada populasi ini diperlukan pengukuran lain dari tubuh yang dapat mencerminkan tinggi badan. Hal ini disebabkan sebenarnya diskus antar tulang vertebra (termasuk ruas tulang belakang itu sendiri) telah menipis akibat osteoporosis, di samping mungkin pula telah terjadi skoliosis. Sebagai ganti pengukuran tinggi badan dapat digunakan panjang rentang tangan (*arm span*).<sup>2,3</sup> Pada populasi ini diperlukan pengukuran lain dari tubuh yang dapat mencerminkan tinggi badan. Pengukuran yang sering digunakan untuk memperkirakan tinggi badan adalah tinggi lutut dan rentang lengan.<sup>4</sup> Nilai tinggi lutut dan rentang lengan dimasukkan ke persamaan tertentu untuk mendapatkan nilai tinggi badan. Ada banyak persamaan yang dapat digunakan, yang biasanya dibedakan berdasarkan ras dan jenis kelamin. Pada umumnya persamaan yang ada digunakan untuk ras Kaukasia, sehingga tidak sesuai untuk digunakan di Indonesia. Tinggi lutut sering menunjukkan korelasi yang lebih kuat terhadap tinggi badan dibandingkan rentang lengan.<sup>5-7</sup>

Tinggi badan merupakan salah satu pengukuran status gizi pada dewasa dan lansia. Salah satu pengukuran antropometri adalah dengan mengukur tinggi lutut (*knee height measurement device*). Tinggi lutut erat kaitannya dengan tinggi badan seseorang dan dapat digunakan untuk mengukur tinggi badan penderita gangguan tulang belakang atau seseorang yang tidak dapat berdiri. Pengukuran tinggi badan pada lansia tidaklah mudah, dan salah satu pengukurannya adalah dengan mengukur tinggi lutut. Berbeda dengan tinggi badan, tinggi lutut hanya sedikit mengalami perubahan seiring dengan bertambahnya usia. Proses penuaan tidak mem-

pengaruhi panjang dari beberapa tulang panjang, seperti lengan dan kaki, oleh karena itu, tinggi lutut dan panjang lengan digunakan sebagai indikator dalam pengukuran tinggi badan pada lansia.<sup>8</sup>

Persamaan perhitungan tinggi badan pada lansia dengan deformitas punggung telah dikembangkan oleh Chumlea, yaitu melalui penghitungan tinggi lutut. Namun persamaan ini lebih tepat jika diterapkan pada kaum Kaukasian. Myers, dkk pada tahun 1985 membuktikan bahwa persamaan Chumlea menimbulkan kesalahan sistematik (*systematic error*) saat diterapkan pada penduduk lansia Jepang-Amerika.<sup>9</sup> Penelitian tentang pengukuran tinggi badan pada lansia sudah banyak dilakukan, namun penelitian tersebut banyak dilakukan pada populasi Amerika Utara dan Eropa. Persamaan yang ada saat ini tidak tepat untuk digunakan di Indonesia karena tidak spesifik untuk etnis Melayu. Diperlukan persamaan yang spesifik untuk golongan lansia di Indonesia untuk mendapatkan nilai massa lemak tubuh yang tepat. Sehubungan dengan hal tersebut, maka akan dilakukan penelitian untuk mencari persamaan penghitungan tinggi badan berdasarkan tinggi lutut untuk lansia di Indonesia.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kesesuaian antara tinggi badan yang diukur dengan *microtoise* dengan perhitungan berdasarkan tinggi lutut menggunakan rumus Chumlea untuk lansia di Indonesia. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan tinggi lutut lansia dan menentukan persamaan untuk memperkirakan tinggi badan menggunakan tinggi lutut. Diharapkan dari penelitian ini didapatkan manfaat memperoleh persamaan penghitungan tinggi badan berdasarkan tinggi lutut untuk lansia di Indonesia.

### METODE

Desain penelitian ini adalah belah lintang. Populasi penelitian adalah lansia. Subyek penelitian adalah lansia yang menjadi pasien rawat jalan Poliklinik Geriatri di RSUP Dr. Kariadi Semarang, lansia yang menjadi penghuni panti wredha dan lansia yang menjadi anggota posyandu lansia di Semarang antara bulan Juli-September 2009 dengan kriteria inklusi pasien, kesadaran kompos mentis, tidak ada deformitas pada struktur tubuh yang dapat mengurangi tinggi tubuh, mampu berdiri tegak, bersedia untuk menandatangani *informed consent*. Data yang dikumpulkan meliputi karakteristik demografi, status gizi (IMT) dan tinggi lutut. Pengumpulan data demografi dan penyakit yang mendasari dilakukan dengan kuesioner. Indeks massa tubuh dihitung dengan rumus  $BB/TB(m)^2$ . Berat badan diukur dengan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 kg. Tinggi badan diukur dengan *microtoise* dengan ketelitian 0,2 cm. Pengambilan subyek dilakukan

dengan cara *purposive sampling*. Berdasarkan perhitungan subyek menggunakan rumus uji korelasi dua diperoleh jumlah subyek minimal adalah 43 orang. Pada penelitian ini, diperoleh subyek sebanyak 86 subyek.<sup>10</sup>

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah tinggi lutut dan variabel terikatnya adalah tinggi badan. Cara pengukuran tinggi lutut adalah tinggi lutut diukur pada kaki kiri dengan pergelangan kaki dan lutut ditekuk pada sudut 90°. Segitiga gambar digunakan untuk memastikan sudut sendi tegak lurus. Ujung kaliper tetap diletakkan di bawah tumit dan sisi yang bergerak ditarik ke bawah ke arah permukaan anterior tungkai, kurang lebih 5 cm proksimal *patella* di atas *condylus femur*. Batang kaliper diposisikan di *malleolus lateralis*, di posterior *caput fibulae* dan paralel terhadap tibia. Pengukuran dilakukan saat sisi yang bergerak ditekan pada jaringan lunak. Pembacaan dilakukan pada milimeter terdekat.<sup>11</sup>

Nilai yang diperoleh dari pengukuran tersebut selanjutnya dihubungkan dengan tinggi badan melalui rumus uji korelasi. Persamaan penghitungan tinggi badan diperoleh dengan menggunakan rumus regresi linier. Hasil pengukuran dalam cm dikonversikan menjadi tinggi badan menggunakan rumus Chumlea:<sup>12,13</sup>

$$TB \text{ pria} = 64,19 - (0,04 \times \text{usia dalam tahun}) + (2,02 \times \text{tinggi lutut dalam cm})$$

$$TB \text{ wanita} = 84,88 - (0,24 \times \text{usia dalam tahun}) + (1,83 \times \text{tinggi lutut dalam cm})$$

Analisis data menggunakan program *Statistical Package for the Social Science* (SPSS). Analisis statistik untuk melihat perbedaan antara tinggi badan menggunakan rumus Chumlea dengan tinggi badan menggunakan *microtoise* dengan uji Wilcoxon yang sebelumnya diuji kenormalan data menggunakan uji Kolmogorov Smirnov.

**HASIL**

Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 86 orang, dan sebagian besar subyek berjenis kelamin perempuan. Selengkapnya dapat dilihat dalam Tabel 1.

Pada penelitian ini, subyek memiliki rentang usia yang

cukup jauh, dengan usia minimum adalah 59 tahun dan maksimum adalah 88 tahun. Tinggi badan pada subyek juga bervariasi, dengan tinggi badan minimum adalah 134,2 cm dan maksimum adalah 172,2 cm. Adanya tinggi badan yang bervariasi, diperoleh hasil pengukuran tinggi lutut yang juga memiliki rentang yang besar, yaitu minimum 40,2 cm dan maksimum adalah 63,1 cm.

Tabel 1. Karakteristik subyek

Variabel	N	Min	Maks	Rerata ± SB
Umur (tahun)	86	59,0	88,0	71,0 ± 8,70
Tinggi badan (cm)	86	134,2	172,2	152,4 ± 8,95
Tinggi lutut (cm)	86	40,2	63,1	48,4 ± 3,77

Rerata umur subyek laki-laki sebesar 70,6±8,43 tahun dengan umur terendah 59 tahun dan tertinggi 87 tahun. Rerata umur subyek perempuan sebesar 71,3±8,97 tahun dengan umur terendah 60 tahun dan tertinggi 88 tahun. Jika rerata umur tersebut dikategorikan berdasarkan kelompok umur, maka hasilnya dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi frekuensi kelompok umur pada kedua kelompok

Kelompok umur	Total
59-70 tahun	51 (58,8%)
71-80 tahun	19 (22,4%)
>80 tahun	16 (18,8%)
Total	86 (100%)

Pada penelitian ini, dilakukan perbandingan pengukuran rerata tinggi badan berdasarkan pengukuran dengan *microtoise*, dibandingkan dengan pengukuran rerata tinggi badan berdasarkan rumus Chumlea. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Rerata tinggi badan yang diperoleh dengan pengukuran *microtoise* pada subyek perempuan adalah 146,8±5,6 cm, sedangkan rerata tinggi badan pada subyek laki-laki lebih tinggi dibandingkan perempuan, yaitu 160,8±6,2 cm. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan pengukuran tinggi badan yang diperoleh dari konversi tinggi lutut dengan menggunakan rumus Chumlea, dimana rerata

Tabel 3. Rerata tinggi badan berdasarkan pengukuran dengan *microtoise* dan berdasarkan rumus Chumlea, serta rerata pengukuran tinggi lutut subyek

	Perempuan			Laki-laki		
	Min (cm)	Maks (cm)	Rerata ± SB	Min (cm)	Maks (cm)	Rerata
Tinggi badan	134,3	157,6	146,8 ± 5,6	144,8	172,2	160,8 ± 6,2
Tinggi lutut	40,2	57,2	47,3 ± 3,6	48,6	53,6	50,0 ± 1,75
Tinggi_Chumlea	143	169	154,3 ± 7,03	145,5	183,3	159,1 ± 6,78

tinggi badan pada subyek perempuan adalah  $154,3 \pm 7,03$  cm dan pada subyek laki-laki adalah  $159,1 \pm 6,78$  cm (Tabel 3).

Tabel 4 membandingkan hasil pengukuran tinggi badan yang menggunakan rumus Chumlea dan pengukuran tinggi badan dengan menggunakan *microtoise*. Hasilnya menunjukkan tidak ada perbedaan tinggi badan yang diukur menggunakan rumus Chumlea ataupun dengan pengukuran yang sebenarnya.

Tabel 4. Uji beda tinggi lutut terhadap tinggi badan subyek

	n	Min (cm)	Maks (cm)	Rerata $\pm$ SB	p*
Tinggi badan	86	134,2	172,2	$152,4 \pm 8,9$	0,077
Tinggi_Chumlea	86	143	183,3	$148,5 \pm 20,2$	

\* Wilcoxon signed ranks test

Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa tidak ada perbedaan antara pengukuran tinggi badan menggunakan *microtoise* dengan pengukuran tinggi badan menggunakan rumus Chumlea.

## PEMBAHASAN

Seiring bertambahnya usia, perubahan komposisi tubuh dianggap mencerminkan perubahan status gizi dan meningkatkan angka morbiditas dan mortalitas.<sup>14</sup> Lansia merupakan kelompok usia yang memiliki risiko menderita malnutrisi yang sangat tinggi. Pengukuran malnutrisi yang sederhana, cepat, murah untuk lansia salah satunya adalah dengan pengukuran antropometri. Pengukuran status gizi pada lansia tidak hanya bergantung pada berat badan, namun juga melihat tinggi badan.<sup>15,16</sup> Tinggi lutut dan panjang lengan sejak tahun 1999 telah direkomendasikan oleh WHO (1999) sebagai alat bantu pengganti untuk mengukur tinggi badan bagi lansia yang menggunakan kursi roda atau harus berbaring karena tidak mampu berjalan.<sup>14</sup> Persamaan untuk memprediksi tinggi badan pada lansia sudah banyak ditemukan diberbagai kepustakaan. Namun, persamaan tersebut hanya spesifik untuk beberapa kelompok tertentu, yang dibatasi oleh jenis kelamin, usia, suku dan status kesehatan seseorang.

Tinggi badan sangat diperlukan dalam pengukuran status gizi seseorang. Bersamaan dengan pengukuran berat badan, tinggi badan merupakan parameter yang sangat penting untuk mengukur energi metabolisme basal, pengeluaran energi basal, memperkirakan kebutuhan zat gizi, dan menghitung komposisi tubuh seseorang.<sup>17</sup> Pada lansia, terjadi kesulitan dalam mengukur tinggi badan. Hal ini disebabkan karena pada proses penuaan, terjadi perubahan postur tubuh dan penipisan diskus vertebra yang dapat menyebabkan

penurunan tinggi badan lansia.<sup>14</sup> Panjang dari tulang kaki tidak berkurang karena usia, oleh karena itu, tinggi lutut dapat digunakan sebagai pengganti pengukuran tinggi badan pada lansia.<sup>18</sup> Salah satu indikator yang digunakan untuk pengukuran tinggi badan pada lansia adalah dengan mengukur tinggi lutut menggunakan rumus Chumlea. Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa tidak ada perbedaan antara pengukuran tinggi badan menggunakan *microtoise* dengan pengukuran tinggi badan menggunakan rumus Chumlea.

Pengukuran tinggi badan pada lansia laki-laki lebih tinggi jika dibandingkan dengan perempuan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Fatmah di Jakarta, dan beberapa penelitian lain yang dilakukan di Cina dan Malaysia. Rerata tinggi lutut pada subyek perempuan adalah  $47,3 \pm 3,6$  cm. Sedangkan rerata tinggi lutut pada subyek laki-laki lebih tinggi dibandingkan perempuan, yaitu  $50,0 \pm 1,75$  cm. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Filipina, dimana lansia laki-laki memiliki rerata tinggi lutut dan panjang lengan yang lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan. Rerata tinggi lutut pada laki-laki di penelitian tersebut adalah 49,1 cm sedangkan pada perempuan adalah 45,7 cm. Penelitian yang dilakukan pada lebih dari 1.000 lansia di Afrika Selatan juga mendukung hasil penelitian ini. Rerata tinggi badan laki-laki pada penelitian ini adalah  $167 \pm 0,08$  cm, dengan rerata tinggi lututnya adalah  $52,7 \pm 3,04$  cm, sedangkan rerata tinggi badan perempuan adalah  $154 \pm 0,07$  cm, dengan rerata tinggi lututnya adalah  $49,39 \pm 2,86$  cm. Bahkan pada penelitian tersebut, juga didapatkan hasil bahwa pengukuran tinggi badan pada lansia yang menggunakan tinggi lutut memiliki selisih 6 cm jika dibandingkan dengan pengukuran tinggi badan menggunakan panjang lengan (*arm span*). Selain itu, didapatkan pula perbandingan antara tinggi badan yang diukur menggunakan tinggi lutut dan *microtoise*. Hasilnya menunjukkan ada selisih 2 cm. Hal ini mengindikasikan bahwa kurvatura tulang belakang menurun seiring bertambahnya usia, sedangkan tinggi lutut hanya sedikit berubah.<sup>19</sup> Penelitian di Santiago, Cili, menunjukkan bahwa tinggi lutut pada lansia berbagai usia cenderung konstan.<sup>20</sup>

## SIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa persamaan Chumlea dapat digunakan untuk menghitung tinggi badan pada lansia yang tidak bisa diukur dengan *microtoise*. Disarankan pengukuran tinggi badan melalui pengukuran tinggi lutut berdasarkan rumus Chumlea dapat lebih banyak diterapkan agar tidak terjadi *over/under estimate* pengukuran tinggi badan lansia. Selain itu, sebaiknya dilakukan penelitian dengan

jumlah subyek yang lebih banyak, agar hasilnya dapat lebih digeneralisasikan pada populasi yang lebih luas.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Svendsen OL, Harbo J, Heitmann BL, Gotfredsen A, Christiansen C. Measurement of body fat in elderly subjects by dual-energy X-ray absorptiometry, bioelectrical impedance, and anthropometry. *Am J Clin Nutr* 1991;53:1117-23.
2. Arisman. Gizi dalam daur kehidupan. EGC, Jakarta; 2004:181-95.
3. Gibson RS. Principle of nutritional assesment. Oxford University Press. New York; 2005:251-2.
4. Kwok T, Woo J, Lau E. Prediction of body fat by anthropometry in older Chinese people. *Obesity Research* 2001;9:97-101.
5. Bedogni G, Pietrobelli A, Heymsfield SB, Borghi A, Manzieri AM, Morini P, et al. Is body mass index a measure of adiposity in elderly women? *Obesity Research* 2001;9:17-21.
6. Han TS, Lean MEJ. Lower leg length as index of stature in adults. *Int J Obesity*. 1998;20:21-7.
7. World Health Organization. Physical Status: The use and interpretation of anthropometry. Tech. Rep. Ser. Wld Hlth Org., No. 854. Geneva, 1995;375-408.
8. Pinni R, Tonon E, Cavallini MC, Bencini F, Bari MD, Masotti G, et al. Accuracy of equation for predicting stature from knee height, and assessment of statural loss in an older Italian population. *Journal of Gerontology*. 2001;56A.B3-B7.
9. Fatmah. Persamaan (equation) tinggi badan manusia usia lanjut (manula) berdasarkan usia dan etnis pada 6 panti terpilih di DKI Jakarta dan Tangerang tahun 2005. *Makara, Kesehatan*, 10(1); Juni 2006:7-16. (Diunduh tanggal 12 Januari 2012). Tersedia dari: <http://www.jurnal.ui.ac.id/>
10. Tayie FAK. Armspan and halfspan as alternatives for height in adults: A sample from Ghana. *African Journal of Food Agriculture Nutrition and Development* [online] 2003 November [cited 2008 February 26]; 3(2): 74(3). Available from : <http://www.bioline.org.br/>
11. Solanzo FG. Arm span and knee height as proxy indicators for height (Research in focus). [www.fnri.dost.gov](http://www.fnri.dost.gov). (Diunduh tanggal 27 januari 2009).
12. Launer LM, Haris T. Weight, height, and body mass index (BMI) distributions in geographic and ethnically diverse samples of older persons. *Age and Ageing Oxford Journal* 1996;25:300-6.
13. Li ETS, Tang EKY, Wong CYM, Lui SSH, Chan VYN, Dai DLK. Predicting stature from knee height in Chinese elderly subjects. *Asia Pacific J. Clinical Nutrition* 2000;9:252-5.
14. Rabe B, Thamrin MH, Gross R. Body mass index of older people derived from height and from armspan, *Asia Pac J Clin Nutri* 1996;5(2):79-83.
15. Hickson M, Frost G. A comparison of three method for estimating height in the acute ill elderly population. *J Hum Nutr Diet* 2003;16(1):13.
16. Cheng HS, See LC, Shieh YH. Estimating stature from knee height for adult in Taiwan. *Chang Gung Med J* 2001;24(9):547-56.
17. Shahar, P. Predictive equations for estimation of stature in Malaysian elderly people. *Asia Pacific J Clin Nutr* 2003;12(1):80-4.
18. Pieterse S. Anthropometric measurement method. *Help age symposium report*, 1997;13-8.
19. Marais D, Marais ML, Labadarios D. Use of knee height as a surrogate measure of height in older South Africans. *SAJCN* 2007;20(1).
20. Santos JL, Albala C, Lera L. Anthropometry measurement in the elderly in the population of Santiago, Chile. *Nutrition* 2004;20:452-7.

Sinopsis : Persamaan Chumlea dapat digunakan untuk menghitung tinggi badan pada lansia Indonesia yang tidak bisa diukur dengan microtoise.