

**ESTIMATION OF HEIGHT USING DEMISPAN "MUST EQUATION"  
ON ELDERLY IN SEMARANG DISTRICT**

Yolan Fatkhis Anisya, Indri Mulyasari  
Nutrition Study Program Faculty of Health Ngudi Waluyo University  
Email: yolan.anisya@gmail.com

**ABSTRACT**

**Background:** Accurate elderly height is relative difficult to measure due to posture problems existence. Demispan measurements can be used as an alternative measurement of height in the elderly.

**Objective:** To analyze the difference between estimated height using MUST Equation and actual height in elderly.

**Method:** The study design was analytic with a cross-sectional approach. The study was conducted at Posbindu the working area of Ungaran Health Center in April and June 2019 with samples determined using incidental sampling techniques of 50 respondents. Data taken includes height and demispan. Demispan was measured on the right arm. Demispan data is then used to estimate height using four formulas (A, B, C, D) from MUST Equation. Data analysis used the Bland-Altman test to analyze good agreement between two measurement methods.

**Results:** The mean height of the respondents was  $149.07 \pm 7.1$  cm. The mean demispan of respondents was  $72.40 \pm 3.6$  cm. The results of the calculation use four MUST Equation formula alternative (A), men, height (cm) =  $71 + (1.2 \times \text{demispan})$  and women, height (cm) =  $67 + (1.2 \times \text{demispan})$  has the smallest difference among four other formulas ( $5.76 \pm 3.1$  cm). Limit Of Agreement from the estimated height (A) formula that is -0.39 to 11.91, estimated height (B) is -0.44 to 14.01, estimated height (C) is 1.08 to with 13.19 and estimated height (D) is 1.41 to 15.46.

**Conclusion:** There is the difference between estimated height using MUST Equation and actual height in elderly.

**Keywords:** Demispan, Height, Elderly

## ESTIMASI TINGGI BADAN MENGGUNAKAN DEMISPAN “MUST EQUATION” PADA LANSIA DI KABUPATEN SEMARANG

Yolan Fatkhis Anisya, Indri Mulyasari  
Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Ngudi Waluyo  
Email: yolan.anisya@gmail.com

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Pengukuran tinggi badan lansia sangat sulit dilakukan mengingat adanya masalah postur tubuh. Pengukuran demispans dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pengukuran tinggi badan pada lansia.

**Tujuan:** Menganalisis perbedaan estimasi tinggi badan menggunakan demispans *MUST Equation* dengan tinggi badan aktual pada lansia.

**Metode Penelitian:** Desain penelitian menggunakan analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian dilakukan di Posbindu wilayah kerja Puskesmas Ungaran pada bulan April dan Juni 2019 dengan sampel yang ditentukan menggunakan teknik *incidental sampling* sejumlah 50 responden. Data yang diambil meliputi tinggi badan dan demispans. Demispans diukur di lengan kanan. Data demispans kemudian digunakan untuk memperkirakan tinggi badan menggunakan 4 rumus (A,B,C,D) dari *MUST Equation*. Analisis data menggunakan uji *Bland-Altman* untuk mengetahui kesepakatan yang baik antara 2 metode pengukuran.

**Hasil:** Rerata tinggi badan responden  $149,07 \pm 7,1$  cm. Rerata demispans responden  $72,40 \pm 3,6$  cm. Hasil dari perhitungan menggunakan 4 rumus *MUST Equation*, estimasi tinggi badan (A) yaitu laki-laki, Tinggi Badan (cm) =  $71 + (1,2 \times \text{demispans})$  dan perempuan, Tinggi Badan (cm) =  $67 + (1,2 \times \text{demispans})$  memiliki selisih paling kecil dari tinggi badan aktual dengan *mean difference*  $5,76 \pm 3,1$  cm. *Limit Of Agreement* dari rumus estimasi tinggi badan (A) yaitu -0,39 sampai dengan 11,91, estimasi tinggi badan (B) yaitu -0,44 sampai dengan 14,01, estimasi tinggi badan (C) yaitu 1,08 sampai dengan 13,19 dan estimasi tinggi badan (D) yaitu 1,41 sampai dengan 15,46.

**Simpulan:** Ada perbedaan estimasi tinggi badan menggunakan demispans *MUST Equation* dengan tinggi badan aktual pada lansia.

**Kata Kunci** : Demispans, Tinggi Badan, Lansia

## PENDAHULUAN

Lanjut usia (lansia) merupakan proses penuaan alamiah yang pasti akan dialami oleh semua orang yang dikaruniai usia panjang. Proses penuaan ditandai dengan peningkatan kehilangan otot, densitas tulang dan penurunan kualitas serta fungsi organ dan jaringan tubuh. Berbagai permasalahan gizi dan kesehatan yang dialami lansia terkait dengan penurunan berbagai fungsi organ dan jaringan (Pritasari, Damayanti and Lestari, 2017). Hal ini dapat menyebabkan perubahan postur tubuh dan menipisnya diskus vertebralis yang berkontribusi pada penurunan tinggi badan seseorang, bahkan kyphosis pada individu lansia dengan osteoporosis (Hirani and Mindell, 2008).

Pengukuran antropometri merupakan salah satu metode untuk menentukan status gizi (Hardinsyah dan Supariasa, 2016). Salah satu variabel yang digunakan untuk mengetahui status gizi seseorang adalah tinggi badan (TB). Pengukuran tinggi badan lansia sangat sulit dilakukan mengingat adanya masalah postur tubuh seperti terjadinya kifosis atau pembengkokan tulang punggung, sehingga lansia tidak dapat berdiri tegak (Elia, 2003). Oleh karena itu, pengukuran segmen tubuh lainnya seperti tinggi lutut, demispan dan panjang ulna telah diusulkan sebagai metode alternatif untuk memprediksi tinggi pada lansia (Elia, 2003).

Demispan merupakan salah satu prediktor tinggi badan lansia dan dianggap sebagai pengganti ukuran tinggi badan lansia karena berkaitan dengan penurunan tinggi badan. Pada kelompok lansia terlihat adanya penurunan nilai panjang demispan yang lebih lambat dibandingkan dengan penurunan tinggi badan, sehingga dapat disimpulkan bahwa panjang demispan cenderung tidak banyak berubah seiring pertambahan usia (Fatmah, 2008). Pengukuran demispan telah dipilih dari parameter yang lain dalam *Health Survey for England* (HSE) dan Survei Kesehatan

di Skotlandia karena dapat digunakan dengan mudah tanpa menyebabkan ketidaknyamanan atau kesusahan pada klien yang akan diukur (Bromley, 2005).

*British Association of Parenteral and Enteral Nutrition* (BAPEN) pada tahun 2003 telah mengeluarkan nomogram tinggi badan berdasarkan demispan sebagai alternatif penentuan tinggi badan pada instrumen penapisan risiko malnutrisi *Malnutrition Universal Screening Tools* (MUST). Formula estimasi tinggi badan *MUST Equation* dihasilkan dengan sampel lansia di negara Inggris, serta pengukuran demispan menggunakan tangan sebelah kanan (Elia, 2003).

Selama ini penelitian korelasi antara demispan dengan tinggi badan telah banyak dilakukan, namun untuk akurasi tinggi badan menggunakan demispan pada lansia belum dilakukan dan masih perlu di uji kesesuaiannya. Banyak formula perkiraan tinggi badan telah dirumuskan bukan dengan sampel orang Indonesia, sehingga formula tersebut dapat menyebabkan kesalahan dalam memperkirakan tinggi badan. Kesalahan tersebut dapat berdampak pada kesalahan dalam menentukan status gizi. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis perbedaan estimasi tinggi badan menggunakan demispan dengan tinggi badan pada lansia, serta penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dalam penggunaan rumus demispan *MUST Equation* untuk menghitung estimasi tinggi badan pada lansia.

## METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian analitik, dengan metode penelitian menggunakan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian dilakukan di Posbindu wilayah kerja Puskesmas Ungaran pada bulan April & Juni 2019. Sampel dari penelitian ini yaitu lansia yang terdaftar dalam 6 Posbindu di wilayah kerja Puskesmas Ungaran. Teknik pengambilan sampel menggunakan *insidental sampling*.

Jumlah sampel yang didapatkan setelah dilakukan penelitian yaitu sebanyak 50 lansia, yang terdiri dari 7 lansia di Posbindu Langensari I, 10 lansia di Posbindu Dliwang, 9 lansia di Posbindu Genuk, 10 lansia di Posbindu Candirejo, 8 lansia di Posbindu Langensari II, dan 6 lansia di Posbindu Gogik.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini yaitu lansia yang hadir pada saat kegiatan Posbindu bulan April dan Juni 2019, lansia berusia  $\geq 60$  tahun, Dapat berdiri tegak tanpa bantuan apapun, dan bersedia menjadi responden. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini yaitu memiliki tangan kanan yang tidak bisa direntangkan dengan baik (lurus) karena patah atau akibat tertentu, penyandang disabilitas (keterbatasan fisik), dan menderita kifosis.

Demispan diukur diantara titik tengah tulang *sternum* dengan pangkal

antara jari tengah dan jari manis pada tangan kanan.menggunakan *metline*, sedangkan tinggi badan diukur menggunakan posisi tubuh berdiri dengan telapak kaki menempel pada lantai dan tumit menempel pada tembok, posisi kepala dan leher tegak, pandangan lurus kedepan, dada dibusungkan, perut datar dan tarik nafas beberapa saat pengukuran menggunakan alat *microtoise*.

Uji *Bland-Altman* digunakan untuk mengetahui akurasi demispan untuk memperkirakan tinggi badan aktual pada lansia. Penentuan ada atau tidaknya perbedaan estimasi tinggi badan menggunakan demispan *MUST Equation* dengan tinggi badan aktual pada lansia dengan cara membandingkan selisih dan rata-rata dua pengukuran ( $\pm 1,96$  standar deviasi).

## HASIL

### 1. Karakteristik Responden

Tabel 1 Distribusi Frekuensi Lansia berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia

	Frekuensi	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki laki	12	24
Perempuan	38	76
Usia (th)		
60-69	40	80
70-79	7	14
$\geq 80$	3	6

Berdasarkan tabel 1 sebagian besar jenis kelamin lansia di Posbindu wilayah kerja Puskesmas Ungaran yaitu perempuan 76% (38 responden)

dan sisanya laki-laki yaitu 24% (12 responden). Berdasarkan usia, sebagian besar lansia berusia antara 60-69 tahun yaitu 80% (40 responden).

### 2. Gambaran Tinggi Badan Pada Lansia

Tabel 2 Deskripsi Tinggi Badan pada Lansia

Variabel	n	Min	Max	Mean $\pm$ SD
Tinggi Badan (cm)	50	136,0	168,2	149,07 $\pm$ 7,1

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada lansia di Posbindu wilayah kerja Puskesmas Ungaran memiliki rata-rata

tinggi badan 149,07 dengan standar deviasi 7,1.

Tabel 3 Deskripsi Tinggi Badan berdasarkan Jenis Kelamin pada Lansia

Variabel	Jenis Kelamin	n	Min	Max	Mean ± SD
Tinggi Badan (cm)	Perempuan	38	136,0	161,8	146,67 ± 5,3
	Laki-Laki	12	146,4	168,2	156,67 ± 6,8

Tabel 3 menunjukkan tinggi badan lansia di Posbindu wilayah kerja Puskesmas Ungaran berdasarkan jenis kelamin pada perempuan rata-rata 146,67 cm dengan standar deviasi 5,3. Sedangkan rata-rata tinggi badan laki-laki yaitu 156,67 cm dengan standar deviasi 6,8.

### 3. Gambaran Demispan Pada Lansia

Tabel 3 Deskripsi Demispan pada Lansia

Variabel	n	Min	Max	Mean ± SD
Demispan (cm)	50	64,5	80,9	72,40 ± 3,6

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada lansia di Posbindu wilayah kerja Puskesmas Ungaran memiliki rata-rata demispan 72,40 dengan standar deviasi 3,6.

Tabel 4 Deskripsi Demispan berdasarkan Jenis Kelamin pada Lansia

Variabel	Jenis Kelamin	n	Min	Max	Mean ± SD
Demispan (cm)	Perempuan	38	64,5	78,2	71,30 ± 2,9
	Laki-Laki	12	69,5	80,9	75,88 ± 3,5

Tabel 4 menunjukkan demispan lansia di Posbindu wilayah kerja Puskesmas Ungaran berdasarkan jenis kelamin pada perempuan rata-rata 71,30 cm dengan standar deviasi 2,9. Sedangkan rata-rata tinggi badan laki-laki yaitu 75,88 cm dengan standar deviasi 3,5.

### 4. Perbedaan estimasi tinggi badan menggunakan demispan *MUST Equation* dengan tinggi badan aktual pada lansia.

Tabel 5 Hasil Uji Korelasi *Pearson* Tinggi Badan dengan Demispan pada Lansia

Variabel	n	r	p
Tinggi Badan-Demispan	50	0,903	0,0001

Berdasarkan tabel 5 uji korelasi *Pearson* diperoleh nilai  $p < 0,0001$  yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara tinggi badan dengan demispan dengan kekuatan hubungan sangat kuat yaitu 0,903.

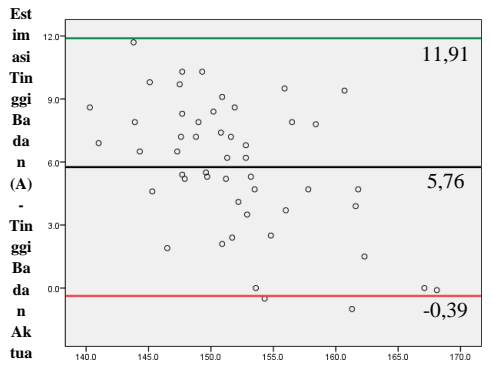
Tabel 6 Hasil Uji *Bland Altman*

	Mean ± SD	Mean Difference ± SD	95% Limits Of Agreement	
			Lower	Upper
Tinggi Badan Aktual	149,07 ± 7,1			
Estimasi Tinggi Badan (A)	154,83 ± 5,5	5,76 ± 3,1	-0,39	11,91
Estimasi Tinggi Badan (B)	155,87 ± 4,3	6,79 ± 3,7	-0,44	14,01
Estimasi Tinggi Badan (C)	156,21 ± 6,0	7,14 ± 3,1	1,08	13,19
Estimasi Tinggi Badan (D)	157,51 ± 4,5	8,44 ± 3,6	1,41	15,46

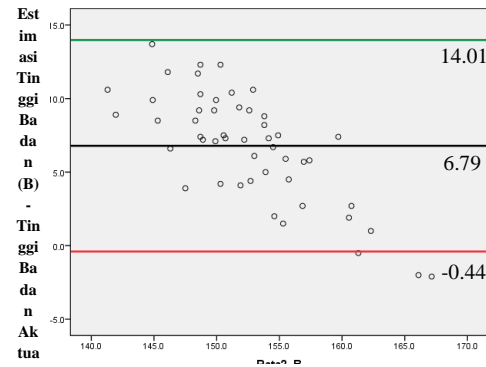
Berdasarkan tabel 6 rata-rata estimasi tinggi badan yang mendekati

rata-rata tinggi badan aktual adalah estimasi tinggi badan (A) yaitu 154,83

$\pm 5,5$  dengan *mean difference* 5,76.



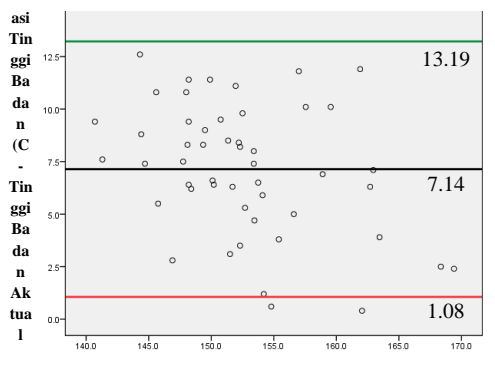
Rata-rata dari tinggi badan aktual dan estimasi tinggi badan (A)



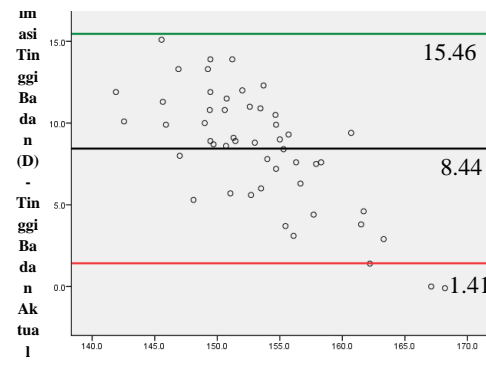
Rata-rata dari tinggi badan aktual dan estimasi tinggi badan (B)

Gambar 1 Plot *Bland Altman* untuk Selisih Tinggi Badan (Estimasi Tinggi Badan (A)-Tinggi Badan Aktual) dengan Rata-Rata Tinggi Badan Aktual dan Estimasi Tinggi Badan (A) pada Lansia Di Posbindu Wilayah Kerja Puskesmas Ungaran

Gambar 2 Plot *Bland Altman* untuk Selisih Tinggi Badan (Estimasi Tinggi Badan (B)-Tinggi Badan Aktual) dengan Rata-Rata Tinggi Badan Aktual dan Estimasi Tinggi Badan (B) pada Lansia Di Posbindu Wilayah Kerja Puskesmas Ungaran



Rata-rata dari tinggi badan aktual dan estimasi tinggi badan (C)



Rata-rata dari tinggi badan aktual dan estimasi tinggi badan (D)

Gambar 3 Plot *Bland Altman* untuk Selisih Tinggi Badan (Estimasi Tinggi Badan (C)-Tinggi Badan Aktual) dengan Rata-Rata Tinggi Badan Aktual dan Estimasi Tinggi Badan (C) pada Lansia Di Posbindu Wilayah Kerja Puskesmas Ungaran

Gambar 4 Plot *Bland Altman* untuk Selisih Tinggi Badan (Estimasi Tinggi Badan (D)-Tinggi Badan Aktual) dengan Rata-Rata Estimasi Tinggi Badan (D) dan Tinggi Badan Aktual pada Lansia Di Posbindu Wilayah Kerja Puskesmas Ungaran

Plot *Bland Altman* pada penelitian (Gambar 1, 2, 3, dan 4.) menunjukkan bahwa terdapat bias yang besar pada pengukuran tinggi badan (estimasi tinggi badan (A),(B),(C),(D)-tinggi badan aktual). Rerata dan standar deviasi untuk rata-rata selisih pengukuran estimasi tinggi badan (A) dan tinggi badan aktual adalah

$5,75 \pm 3,1$ . Rata-rata selisih pengukuran estimasi tinggi badan (B) dan tinggi badan aktual adalah  $6,79 \pm 3,7$ . Rata-rata selisih pengukuran estimasi tinggi badan (C) dan tinggi badan aktual adalah  $7,14 \pm 3,09$ . Rata-rata selisih pengukuran estimasi tinggi badan (D) dan tinggi badan aktual adalah  $8,44 \pm 3,6$ .

## PEMBAHASAN

### 1. Gambaran Tinggi Badan Pada Lansia

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada 50 lansia di 6

Posbindu wilayah kerja Puskesmas Ungaran, rata-rata lansia memiliki tinggi badan 149,07 cm dengan standar deviasi 7,1. Tinggi badan seseorang dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor

seperti usia, jenis kelamin, genetik, aktivitas fisik, gizi, penyakit dan etnis/ras. Tinggi badan rata-rata berdasarkan jenis kelamin pada perempuan yaitu 146,67 cm dengan standar deviasi 5,3. Sedangkan rata-rata tinggi badan laki-laki yaitu 156,67 cm dengan standar deviasi 6,8. Hal ini menunjukkan bahwa tinggi badan laki-laki lebih tinggi dari pada tinggi badan perempuan.

Hasil penelitian sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Azkiyah, dkk (2016) di Kota Malang pada lansia laki-laki memiliki rata-rata tinggi badan lebih tinggi yaitu  $157,55 \pm 5,82$  daripada rata-rata tinggi badan lansia perempuan yaitu  $145,75 \pm 5,47$ . Jenis kelamin akan mempengaruhi pertumbuhan tubuh manusia, laki-laki mempunyai potensi berat dan tinggi badan lebih dibandingkan perempuan.

## 2. Gambaran Demispan Pada Lansia

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata demispan pada lansia di 6 Posbindu wilayah kerja Puskesmas Ungaran yaitu 72,40 cm dengan standar deviasi 3,6. Pada penelitian ini berdasarkan jenis kelamin, laki-laki memiliki rata-rata panjang demispan yang lebih panjang yaitu 75,88 dengan standar deviasi 3,5 dibandingkan dengan rata-rata panjang demispan perempuan yaitu 71,30 dengan standar deviasi 2,9.

Dilihat dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Ngoh (2012) tentang "Development of Demi-span Equations for Predicting Height among the Malaysian Elderly" didapatkan hasil bahwa rata-rata panjang demispan responden laki-laki lebih panjang yaitu  $75,0 \pm 3,8$ . Sedangkan rata-rata panjang demispan responden perempuan yaitu  $68,5 \pm 4,3$ . Hal ini dapat disimpulkan bahwa panjang demispan laki-laki lebih panjang daripada panjang demispan perempuan.

Demispan telah dikenal sebagai alternatif pengukuran pengganti tinggi badan ketika tinggi badan tidak bisa dilakukan dengan cara berdiri tegak. Tulang panjang seperti lengan dan kaki, meskipun lebih rapuh karena kehilangan mineral, tetapi tidak berubah panjangnya seiring dengan bertambahnya usia. Maka berbagai usaha dilakukan untuk dapat mengembangkan pengukuran tinggi badan dengan menggunakan variabel tulang panjang, seperti *knee height*, *arm span* dan *demi span* (Shahar, 2003).

## 3. Perbedaan estimasi tinggi badan menggunakan demispan *MUST Equation* dengan tinggi badan aktual pada lansia.

Hasil analisis Uji *Bland Altman* ditunjukkan pada tabel 4.7, mengungkapkan bahwa rata-rata estimasi tinggi badan (A), (B), (C) dan (D) lebih besar daripada rata-rata tinggi badan aktual atau *overestimate*. Hal ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan selisih serta bias yang sangat tinggi antara tinggi badan aktual dan estimasi tinggi badan (A), (B), (C) dan (D). Estimasi tinggi badan (A) memiliki selisih lebih sedikit dengan tinggi badan aktual yaitu dengan *mean difference*  $5,76 \pm 3,1$ .

Variasi ini dapat dijelaskan karena kelompok etnis yang digunakan dalam penelitian ini tidak sama. Rumus estimasi tinggi badan *MUST Equation* dihasilkan dari orang lansia di negara Inggris dengan tinggi badan rata-rata 169,0 cm untuk laki-laki dan 157,9 cm untuk perempuan, sedangkan rata-rata demispan laki-laki 79,5 cm dan perempuan 73,3 cm. Hal tersebut sangat berbeda dengan hasil penelitian yang sudah dilakukan pada 50 lansia di Posbindu wilayah kerja Puskesmas Ungaran yaitu laki-laki memiliki rata-rata tinggi badan aktual 156,67 cm dan 146,67 cm untuk perempuan, dan 75,88 cm untuk rata-rata demispan laki-laki

serta 71,30 cm untuk rata-rata demispun perempuan.

Analisis *Bland-Altman* digunakan untuk mengetahui dua metode pengukuran yang berbeda pada individu. Metode ini lebih banyak digunakan daripada koefisien korelasi yang hanya mengukur kekuatan hubungan dua variabel, bukan kesepakatan antara dua metode pengukuran. Selain itu korelasi yang tinggi tidak selalu berarti terdapat kesepakatan yang baik antara dua metode pengukuran (Bland JM, 1986).

Berdasarkan hasil uji korelasi antara tinggi badan dengan demispun pada lansia di Posbindu wilayah kerja Puskesmas Ungaran didapatkan nilai  $p=0,0001$  yang berarti bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara tinggi badan dengan demispun dengan keeratan hubungan sangat kuat yaitu 0,903. Dibandingkan dengan data uji perbedaan *Bland-Altman* yang menunjukkan adanya perbedaan selisih antara tinggi badan aktual dan estimasi tinggi badan (A), (B), (C) dan (D), hal ini dapat disimpulkan bahwa adanya hubungan dengan keeratan yang sangat kuat tidak selalu terdapat kesepakatan yang baik antara dua metode pengukuran.

Penelitian dengan populasi keluarga di China, heritabilitas tinggi badan 65%, sedangkan di Afrika Barat heritabilitas tinggi badan jauh lebih rendah dari 65%. Keragaman heritabilitas ini disebabkan oleh latar belakang genetik yang berbeda dari kelompok etnis dan lingkungan yang berbeda (iklim, kebiasaan diet dan gaya hidup) yang mereka alami (Chao, 2006).

Faktor genetik juga berperan dalam tinggi badan manusia. Sifat-sifat yang diturunkan dalam genetik setiap individu berbeda dan tergantung sifat bawaannya. Pertumbuhan ditandai dengan intensitas dan kecepatan pembelahan sel, derajat sensitivitas

jaringan terhadap rangsangan, umur pubertas dan berhentinya pertumbuhan tulang (Harjatmo, 2017).

Studi tentang perubahan antropometri pada lansia di Kanada (Shatenstein. *et al.*, 2001) menunjukkan penurunan tinggi badan lansia di panti wreda sebesar 2 cm terutama pada lansia di atas usia 90 tahun dan dengan dementia. Masalah kesehatan kelompok lansia yang mampu mempengaruhi tinggi badan salah satunya adalah osteoporosis. Pada perempuan di Indonesia osteoporosis 4 kali lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Penyakit osteoporosis sebagian besar menjangkit perempuan paska menopause. Hilangnya hormon estrogen setelah menopause meningkatkan resiko terkena osteoporosis. Prevalensi osteoporosis di Indonesia pada tahun 2011 sebanyak 7.323 kasus per 100.000 kasus di Indonesia (Kemenkes RI, 2015). Di negara Inggris 1 dari 2 perempuan dan 1 dari 5 laki-laki mengalami osteoporosis. Berdasarkan hasil survei pada tahun 2014, diperkirakan kejadian osteoporosis sebanyak 3 juta orang (National Osteoporosis Society, 2015).

Rumus-rumus estimasi tinggi badan pada penelitian sebelumnya sebagian besar menggunakan sampel bukan orang Indonesia. Apabila rumus tersebut diterapkan untuk orang Indonesia kemungkinan akan terjadi bias akibat perbedaan ras dan etnis. Sehingga hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi bahwa estimasi tinggi badan dengan rumus yang dikeluarkan oleh *MUST Equation* tidak dapat digunakan atau tidak cocok sebagai parameter untuk memperkirakan tinggi badan pada lansia khususnya untuk orang Indonesia.



## SIMPULAN

Ada perbedaan estimasi tinggi badan menggunakan demispan *MUST Equation* dengan tinggi badan aktual pada lansia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azkiyah, WSN., Handayani D, Holipah. 2016. Validitas Estimasi Tinggi Badan berdasarkan Tinggi Lutut pada Lansia di Kota Malang. *Indonesian Journal of Human Nutrition*. Vol. 3. No. 2. Hal 93-104.
- Bland, JM. Altman, DG. 1986. Statistical Methods For Assessing Agreement Between Two Methods Of Clinical Measurement. *Department of Clinical Epidemiology and Social Medicine*. Hal: 307-310.
- BPS. 2017. Statistik Penduduk Lanjut usia 2017. In BPS 2017. Jakarta: Badan Pusat Statistik. Pp. 1–288. Available at: <https://www.bps.go.id/publication/download.html>.
- Chao, QL. 2006. How much of human height is genetic and how much is due to nutrition?. *Department of Agriculture Human Nutrition Research Center on Aging at Tufts University*. <https://www.scientificamerican.com/article/how-much-of-human-height/>.
- Elia, M. Todorovic, V. And Russell, C. 2003. A Guide to the 'Malnutrition Universal Screening Tool' ('MUST') for Adult. *Malnutrition Action Group A Standing Communittee of BAPEN*. [www.bapen.org.uk](http://www.bapen.org.uk).
- Haitamy, MN. And Brahmadi, A. 2016. Hubungan Antara Rentang Lengan Terhadap Tinggi Badan Dalam Penentuan Indeks Massa Tubuh ( IMT ) Pada Lansia Di Kelurahan Adipala Kabupaten Cilacap. *Sainteks*. XIII(2). Pp. 1–10.
- Harjatmo, TP. Par'i, HM. dan Wiyono, S. 2017. Penilaian Status Gizi. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Hirani, V. And Mindell, J. 2008. A comparison of measured height and demi-span equivalent height in the assessment of body mass index among people aged 65 years and over in. *Oxford University Press on behalf of the British Geriatrics Society*. 37. Pp. 311–317. Doi: 10.1093/ageing/afm197.
- Kemenkes, RI. 2015. Data dan Kondisi Penyakit Osteoporosis di Indonesia. Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI.
- Kemenkes, RI. 2017. Analisis Lansia Di Indonesia. Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI.
- National Osteoporosis Society. 2015. Improving the lives of people with osteoporosis and fragility fractures. The Osteoporosis Agenda England. <https://theros.org.uk/media/1959/agenda-for-osteoporosis-england-final.pdf>
- Ngoh, HJ. Sakinah, H. Harsa, AMS. 2012. Development of Demi-span Equations for Predicting Height among the Malaysian Elderly. *Mal J Nutr*. 18 (2): 149-159.
- Shahar, S. And Pooy, NS. 2003. Predictive Equations For Estimation Of Stature In Malaysian Elderly People. *Asia Pacific Journal Nutrition*. 12(1). Pp. 80–84.
- Shatenstein, B. Kergoet, MJ. Nadon S. 2001. Anthropometric Changes Over 5 Years In Elderly Canadians By Age, Gender, And Cognitive Status. *Journal of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 56: 483-488.