

Hubungan Antara Rentang Lengan Terhadap Tinggi Badan Dalam Penentuan Indeks Massa Tubuh (IMT) Pada Lansia Di Kelurahan Adipala Kabupaten Cilacap

(The Correlation Between Hand Range Toward Body Height In Determining Body Mass Index (Imt) Of Elderly In Kelurahan Adipala District Cilacap)

M. Nurrizki Haitamy, Ageng Brahmadhi

Program Studi Pendidikan Dokter

Fakultas Kedokteran

Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Jalan Raya Dukuh Waluh PO BOX 202 Kembaran Banyumas 53182

ABSTRAK

Tahap dewasa merupakan tahap tubuh mencapai titik perkembangan yang maksimal. Setelah itu tubuh mulai menyusut dikarenakan berkurangnya sel-sel yang ada didalam tubuh. Sebagai akibatnya, tubuh juga akan mengalami penurunan fungsi secara perlahan-lahan, itulah yang dikatakan proses penuaan. Tujuan Penelitian untuk mengetahui hubungan antara rentang lengan terhadap tinggi badan dalam penentuan indeks massa tubuh (IMT) pada lansia di kelurahan Adipala Kabupaten Cilacap. Hal ini ditinjau dari hubungan antara rentang lengan dan tinggi badan pada lansia. Metode penelitian bersifat observasional analitik dengan rancangan penelitian cross sectional. Teknik Sampling yang digunakan adalah purposive random sampling. Jumlah sampel sebanyak 60 lansia berusia > 60 tahun yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Data penelitian diperoleh melalui pengukuran langsung tinggi badan, rentang lengan, dan berat badan. Analisis data menggunakan uji analisis korelasi Pearson. Hasil Penelitian berdasarkan analisis uji korelasi Pearson antara tinggi badan dan rentang lengan didapatkan $r = 0,761$ (perempuan) dan $r = 0,740$ (laki-laki). Sedangkan pada uji korelasi Pearson antara IMT tinggi badan (IMT TB) dan IMT rentang lengan (IMT RL) didapatkan $r = 0,856$ (perempuan) dan $r = 0,852$ (laki-laki). Secara keseluruhan nilai kemaknaan yang diperoleh $<0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang kuat, berbanding lurus, bermakna antara rentang lengan dan tinggi badan serta IMT TB dan IMT RL. Simpulan Penelitian rentang lengan reliabel sebagai pengganti tinggi badan dalam menentukan indeks massa tubuh pada lansia di kelurahan Adipala Kabupaten Cilacap, karena terdapat hubungan yang kuat dan bermakna antara tinggi badan-rentang lengan serta IMT TB – IMT RL.

Kata kunci : rentang lengan – lansia – indeks massa tubuh

ABSTRACT

The adult step is a step when the body has reached the peak of maximum development. Once the body reach the adult step, it will become shrinking caused by the decrease of cells in the body. As the result, the body will experience lowering function slowly, it is called the aging process. The purpose of this research is to find out the corelation between hand range toward body height and in determining body mass index (IMT) of elderly in kelurahan Adipala

District Cilacap. It is observed from the hand range and body height of elderly. This research used observational analytic research method through cross sectional research plan, and purposive random sampling as sampling technique. This research took 60 elderly with >60 years old as sample to fulfill the inclusive criteria and exclusion. The data were taken from direct measurement of body height, body weight, and hand range. The analysis of data used Pearson correlation analysis. The result of the research based on the Pearson correlation analysis between body height and hand range was found that $r = 0,761$ (female) dan $r = 0,740$ (male), while the result of the Pearson correlation analysis between IMT body height and IMT hand range was found that $r = 0,856$ (female) dan $r = 0,852$ (male). The total gained value was $<0,05$. This result indicated there were the strong correlation, upright with the hand range and body height along with IMT body height and IMT hand range. The conclusion of this research was the hand range was reliable as the substitution of body height in determining body mass index of elderly in Kelurahan Adipala District Cilacap. Because there was strong and meaningful correlation between body height and hand range, along with IMT body height-IMR hand range.

Keywords: hand range, elderly, body mass index

PENDAHULUAN

Penuaan atau proses terjadinya tua adalah suatu proses normal yang ditandai dengan perubahan fisik dan tingkah laku yang dapat diramalkan dan terjadi pada semua orang pada saat seseorang mencapai usia tahap perkembangan kronologis tertentu¹. Hal ini merupakan suatu fenomena yang kompleks dan multidimensional yang diobservasi setiap sel dan berkembang sampai keseluruhan sistem². Menua didefinisikan penurunan, kelemahan, meningkatnya kerentanan terhadap beberapa penyakit dan perubahan lingkungan, hilangnya mobilitas dan ketangkasan, serta perubahan fisiologis yang terkait dengan usia³.

Usia lanjut adalah kelompok penduduk yang berusia 60 tahun keatas⁴. Pada usia lanjut akan terjadi proses menghilangnya kemampuan jaringan untuk memperbaiki diri atau mengganti dan mempertahankan fungsi normalnya. Berdasarkan hasil Susenas yang dilakukan oleh BPS RI (Badan Pusat Statistik Republik Indonesia) tahun 2012, populasi usia lanjut di Indonesia adalah 7,56% dari total jumlah penduduk⁵. Pertumbuhan penduduk lansia yang diperkirakan lebih cepat dibandingkan dengan negara-negara lain telah menyebabkan Badan Pusat Statistik menjadikan abad 21 bagi bangsa Indonesia sebagai abad lansia⁶. Menurut WHO⁷, pada tahun 2025, Indonesia akan mengalami peningkatan lansia sebesar 41,4%, yang merupakan peningkatan tertinggi di dunia. Bahkan Perserikatan Bangsa-bangsa memperkirakan bahwa jumlah warga Indonesia akan mencapai kurang lebih 60 juta jiwa pada tahun 2025, seterusnya meletakkan Indonesia pada tempat ke-4 setelah China, India, dan Amerika Serikat untuk jumlah penduduk lansia terbanyak⁸.

Pada usia lanjut dari setiap individu memiliki kelainan pada tulang-tulang axial, tidak bisa berdiri dengan tegak karena kelemahan neuromuskuler atau kelainan patologis yang lain, pengukuran tinggi badan menjadi tidak reliabel^{9,10}. Menurut Data Badan Pusat Statistik, Tahun 2020 jumlah lanjut usia di Indonesia akan berjumlah 28,8 Juta atau 11,34% dari jumlah penduduk di Indonesia. Dengan kondisi itu, Indonesia menempati urutan keempat

dunia sebagai negara yang mempunyai penduduk lanjut usia paling banyak setelah China, India dan Amerika. Sebagai konsekuensinya, Indonesia menghadapi masalah-masalah penyakit yang ditimbulkan akibat lanjut usia¹¹.

Dalam pengukuran IMT pada manusia, baik dari anak – anak, remaja, dewasa dan lansia dilakukan pada tinggi lutut (knee high) yang merupakan salah satu cara pengukuran tinggi badan untuk pertumbuhan¹². Di literatur dijelaskan bahwa untuk mengukur tinggi badan yang tepat pada usia lanjut cukup sulit karena masalah postur tubuh, kerusakan spinal atau kelumpuhan¹³. Oleh karena itu, pengukuran tinggi badan usia lanjut tidak dapat diukur dengan tepat sehingga dapat dilakukan dari predileksi tinggi lutut. Menurut penelitian Dewi pengukuran IMT berdasarkan tinggi lutut memiliki sensitivitas 74,19% dan spesifisitas 98,53%, pengukuran status gizi berdasarkan MNA dapat menyaring terjadinya malnutrisi atau risiko terjadinya malnutrisi pada usia lanjut, bahkan dapat mendeteksi sebelum terjadi perubahan yang buruk dari berat badan dan sebelum penurunan albumin serum¹⁴.

Penurunan massa tulang dan penurunan massa otot dan berat badan pada lansia dapat mengubah struktur tulang¹⁵. Hal ini dapat menyebabkan perubahan postur tubuh dan menipisnya diskus vertebralis yang berkontribusi pada penurunan tinggi badan seseorang, bahkan kyphosis pada individu lansia dengan osteoporosis¹⁶. Gangguan nutrisi pada lansia bisa berupa kekurangan gizi (undernutrisi) maupun karena kelebihan gizi (overnutrisi). Keduanya disebabkan oleh ketidakseimbangan antara kebutuhan tubuh dan asupan zat gizi esensial¹⁷.

Status nutrisi dapat diukur dengan menghitung indeks massa tubuh (IMT). IMT merupakan pengukuran yang mudah dan sederhana yang menggambarkan hubungan antara berat dan tinggi badan. Cara ini telah dikenal sebagai indikator yang berguna pada masalah defisiensi energi yang kronik dan juga dapat mengindikasi masalah kegemukan^{18,19,20}. Salah satu variabel yang digunakan untuk mengetahui IMT seseorang adalah tinggi badan. Jika tinggi badan pada lansia tidak dapat diukur secara akurat maka dapat berakibat pada kesalahan klasifikasi malnutrisi²¹. Tinggi badan dan berat badan merupakan variabel untuk menentukan status nutrisi seseorang dengan menilai IMT. Tinggi badan merupakan karakteristik biologi yang berubah seiring dengan bertambahnya usia. BMI berhubungan dengan kuadrat tinggi badan, ketika ada sedikit perubahan pada tinggi badan maka dapat memberikan efek yang besar terhadap BMI²². Rentang lengan berkorelasi dengan tinggi badan lebih baik daripada pengukuran menggunakan tulang panjang lainnya. Lagipula pengukuran ini murah, dan sederhana. Rentang lengan dalam pertumbuhannya juga dipengaruhi oleh faktor-faktor yang sama dengan tinggi badan. Perbedaannya dengan tinggi badan perkembangan tulang panjang ini tidak dipengaruhi oleh usia, sehingga relatif lebih stabil²³.

Beberapa penelitian mengatakan bahwa pengukuran tinggi badan yang tidak akurat pada lansia disebabkan adanya beberapa perubahan fisik yang mempengaruhi tinggi badan. Maka berbagai usaha dilakukan untuk mengembangkan persamaan, mengestimasi tinggi badan dari tulang panjang seperti panjang lutut^{24,25}, panjang rentang lengan^{26,27} dan demispian²⁸. Menurut penelitian ketiga pengukuran antropometri tersebut positif berkorelasi dengan tinggi badan ($p < 0,05$ untuk semua parameter)²⁹. Pada penelitian yang dilakukan di Malaysia, panjang rentang lengan menunjukkan hubungan yang paling kuat dengan tinggi badan pada dewasa maupun lansia³⁰.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk mengetahui hubungan antara rentang lengan terhadap tinggi badan dalam penentuan indeks massa tubuh (IMT) pada lansia di kelurahan Adipala Kabupaten Cilacap.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat observasional analitik dengan rancangan penelitian cross sectional, yang dilakukan di kelurahan Adipala Kabupaten Cilacap. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal Desember 2015 – Januari 2016 dengan populasinya adalah semua Lansia baik pria maupun wanita dengan usia > 60 tahun dalam kondisi sehat serta mampu berdiri tegak dan bersedia menjalani penelitian dengan sukarela dengan sampelnya adalah sebanyak 60 lansia berusia > 60 tahun yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang bertempat tinggal di Kelurahan Adipala Kabupaten Cilacap dalam penelitian ini yang menjadi instrumen penelitian ini ditekankan pada Timbangan berat badan dan Microtoise, selanjutnya dilakukan pengumpulan data dengan cara mendatangi para lansia dan mendata di Posyandu – Posyandu di kelurahan Adipala Kabupaten Cilacap, kemudian dilakukan pengukuran tinggi badan, kemudian dilakukan pengukuran rentang lengan, selanjutnya dilakukan pengukuran berat badan dengan variabelnya yaitu Rentang lengan, IMT rentang lengan, Jenis kelamin, Penggunaan Obat yang mempengaruhi hormone pertumbuhan, Etnis, Social ekonomi dan Genetik. Setelah dilakukan pengukuran dengan variable - variabelnya selanjutnya data tersebut dikumpulkan dalam bentuk laporan yang valid, sehingga dapat mendukung akan tujuan dari penelitian apakah ada hubungan antara rentang lengan terhadap tinggi badan dalam penentuan indeks massa tubuh (IMT) pada lansia di kelurahan Adipala Kabupaten Cilacap.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Statistik deskriptif variabel sampel

No.	Jenis variabel	Jumlah Kelamin	Jenis	Min	Max	Data Statistik Mean ± SD
1.	Usia	30	L	60	87	68,25 ± 4,981
		30	P	60	83	66,50 ± 4,251
2.	BB (kg)	30	L	50	74	65,27 ± 6,505
		30	P	45	68	53,10 ± 6,304
3.	TB (m)	30	L	1,50	1,70	1,7047 ±0,0478
		30	P	1,35	1,65	1,5163 ±0,0601
4.	RL (m)	30	L	1,50	1,81	1,6713 ±0,0518
		30	P	1,43	1,67	1,5578 ±0,0576
5.	IMT_TB(m)	30	L	21,17	30,62	25,084 ± 2,530
		30	P	19,49	28,33	24,276 ± 2,378
6.	IMT_RL(m)	30	L	18,36	32,23	24,327 ±2,5989
		30	P	16,79	25,85	23,050 ±2,5909

(Sumber : Data Primer, Desember 2015-Januari 2016)

Keterangan tabel :

BB : berat badan L : laki-laki
 TB : tinggi badan P : perempuan
 RL : rentang lengan

IMT_TB : indeks massa tubuh tinggi badan IMT_RL : indeks massa tubuh rentang lengan.

Dari tabel 2 dapat dilihat secara statistik deskriptif variabel sampel. Berdasarkan tabel, pada sampel perempuan didapat kisaran umur 60-83 tahun, dengan rata-rata berat badan 53,10 kg. Rata-rata tinggi badan dan rentang lengan yang didapat pada sampel ini sebesar 1,5163 m dan 1,5578 m. Dari rata-rata tersebut dapat terlihat bahwa rentang lengan pada subjek perempuan lebih panjang daripada tinggi badannya. Rata – rata IMT TB sebesar 24,276 sedangkan rata-rata IMT RL sebesar 23,051m, maka nilai IMT TB lebih besar daripada IMT RL.

Pada sampel laki-laki di dapat kisaran umur 60-87 tahun dengan rata-rata berat badan 65,27 kg. Rata-rata tinggi badan dan rentang lengan yang di dapat sebesar 1,7047 m dan 1,6713 m. seperti halnya pada subjek perempuan, pada subjek laki-laki juga terlihat ukuran rentang lengan yang lebih besar daripada tinggi badan. Rata – rata IMT TB sebesar 25,084m

sedangkan rata-rata IMT RL sebesar 24,327m, maka pada sampel pria nilai IMT TB juga lebih besar daripada IMT RL.

Tabel 2. Hasil uji normalitas Shapiro Wilks

Variabel	Signifikansi	
	Laki-laki	Perempuan
TB	0,734	0,380
RL	0,819	0,146
IMT TB	0,067	0,317
IMT RL	0,129	0,231

Secara spesifik, normalitas sebaran sampel dalam penelitian ini ditunjukkan melalui uji shapiro-wilk dengan signifikansi $> 0,05$ baik pada sampel perempuan maupun laki - laki berdasarkan variabel tinggi badan, rentang lengan, IMT tinggi badan dan IMT rentang lengan.

Tabel 3. Hasil Uji Analisis Korelasi Pearson

Parameter	Jenis Kelamin	Korelasi (r)	Nilai p
TinggiBadan– Rentang Lengan	L	0,740	0,000
	P	0,761	0,000
IMT TB – IMT RL	L	0,852	0,000
	P	0,856	0,000

Penghitungan data penelitian menggunakan uji korelasi Pearson. Dari table 4. dapat dilihat hasil uji korelasi Pearson antara tinggi badan dan rentang lengan memberikan nilai koefisien sebesar 0,761 pada sampel perempuan dan 0,740 pada sampel laki-laki. Karena koefisien korelasi mendekati 1 dan bertanda positif, maka dapat disimpulkan bahwa hubungan antara variabel tinggi badan dengan rentang lengan pada kedua kelompok sampel sangat kuat dan berbanding lurus. Dari output didapatkan pula nilai kemaknaan sebesar 0,000 ini berarti nilainya $< 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara tinggi badan dan rentang lengan

Uji korelasi Pearson antara IMT tinggi badan dan IMT rentang lengan juga memberikan nilai koefisien yang mendekati 1 dan bertanda positif yaitu sebesar 0,856 pada sampel perempuan dan 0,852 pada sampel laki-laki. Nilai signifikansi yang didapat dari output sebesar 0,000. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hubungan antara IMT tinggi badan dan rentang lengan memiliki hubungan yang bermakna, sangat kuat dan berbanding lurus.

IMT merupakan alat sederhana yang sering digunakan untuk memantau status gizi khususnya berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan¹⁸. Tinggi badan dan berat

badan merupakan variabel untuk menghitung IMT. Masalah yang timbul pada lansia berkaitan dengan variabel tinggi badan.

Tinggi badan merupakan karakteristik biologi yang berubah seiring dengan bertambahnya usia. Perubahannya dapat disebabkan oleh osteoporosis, kyphosis, serta kompresi pada tulang belakang. IMT berhubungan dengan kuadrat tinggi badan, maka dapat memberikan efek yang besar terhadap nilai IMT. Pada lansia terjadi penurunan growth hormone dan sex hormone yang menimbulkan penurunan penimbunan protein, berkurangnya kekuatan otot, peningkatan timbunan lemak dan penurunan densitas tulang, yang akan berdampak pula pada penurunan tinggi badan³¹

Pada tabel 2. terlihat bahwa rentang lengan lebih besar nilainya daripada tinggi badan, sedangkan pada IMT rentang lengan memiliki nilai yang lebih rendah daripada IMT tinggi badan. Penggantian secara langsung tinggi badan dengan rentang lengan pada rumus indeks massa tubuh akan cenderung overestimate kekurangan energi tingkat berat atau chronic energi deficiency (CED) dan underestimate obesitas.

Pada penelitian ini didapatkan hasil uji korelasi Pearson antara tinggi badan dan rentang lengan memberikan nilai koefisien sebesar 0,761 pada sampel perempuan dan 0,740 pada sampel laki-laki. Karena koefisien korelasi mendekati 1 dan bertanda positif, maka dapat disimpulkan bahwa hubungan antara variabel tinggi badan dengan rentang lengan pada kedua kelompok sampel sangat erat dan berbanding lurus. Dari output didapatkan pula nilai signifikansi sebesar 0,000 ini berarti signifikansi $< 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara tinggi badan dan rentang lengan

Uji korelasi Pearson antara IMT tinggi badan dan IMT rentang lengan juga memberikan nilai koefisien yang mendekati 1 dan bertanda positif yaitu sebesar 0,856 pada sampel perempuan dan 0,852 pada sample laki-laki. Nilai signifikansi yang didapat dari output sebesar 0,000. Dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa hubungan antara IMT tinggi badan dan rentang lengan memiliki hubungan yang signifikan, sangat erat dan berbanding lurus.

Hasil analisis uji korelasi Pearson tinggi badan dan rentang lengan yang telah diuraikan di atas sesuai dengan penelitian-penelitian sebelumnya²⁸, pada penelitiannya untuk mengetahui kegunaan rentang lengan sebagai pengganti tinggi badan pada wanita lansia yang mengalami kelainan tulang belakang, tercatat koefisien korelasi sebesar 0,83 antara tinggi badan dan rentang lengan. Penelitian yang lain juga menunjukkan bahwa panjang rentang lengan memiliki korelasi yang lebih baik dengan tinggi badan dibandingkan dengan pengukuran tulang panjang lainnya^{32,33}.

Perbedaan koefisien korelasi antara tinggi badan dan rentang lengan pada tiap-tiap penelitian disebabkan karena variabel-variabel ini berkaitan erat dengan genetik, etnis, jenis kelamin, perbedaan gaya hidup, status sosial ekonomi, dan faktor lingkungan yang menyebabkan perbedaan karakteristik anthropometri³³. Hubungan yang kuat dan signifikan antara tinggi badan dan rentang lengan disebabkan dalam pertumbuhannya rentang lengan juga dipengaruhi oleh faktor-faktor yang sama dengan tinggi badan. Perbedaannya dengan tinggi badan perkembangan tulang panjang ini tidak dipengaruhi oleh usia, sehingga relatif lebih stabil^{32,33}. Ini tampak pada penelitian²³ yang menyatakan bahwa usia berkorelasi secara

bermakna dengan tinggi badan ($r_s = -0,42, p=0,01$), tetapi tidak dengan rentang lengan ($r_s = -0,28, p=0,11$).

Reliabilitas rentang lengan sebagai pengganti tinggi badan dapat dilihat dari besarnya koefisien korelasi yang telah diuraikan di atas. Sebab koefisien reliabilitas menggunakan koefisien korelasi di antara dua variabel (berasal dari kesamaan atau kesetaraan pada alat ukur), sehingga cara ini praktis dan banyak digunakan³⁴. Maka dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini rentang lengan reliabel sebagai pengganti tinggi badan dalam menentukan indeks massa tubuh pada lansia.

Meskipun peneliti telah mengendalikan faktor luar seperti jenis kelamin, etnis, sosial ekonomi melalui skrining pertanyaan, tetapi pembacaan hasil pengukuran yang kurang akurat karena kesalahan paralaks juga dapat berpengaruh terhadap hasil penelitian.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara rentang lengan terhadap tinggi badan dalam penentuan indeks massa tubuh (IMT) pada lansia di kelurahan Adipala Kabupaten Cilacap. Terdapat hubungan yang positif dan bermakna antara pengukuran IMT tinggi badan dan IMT rentang lengan pada lansia di kelurahan Adipala Kabupaten Cilacap. Rentang lengan reliabel sebagai pengganti tinggi badan dalam menentukan indeks massa tubuh pada lansia di kelurahan Adipala Kabupaten Cilacap.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hughes VA., Frontera WR., Wood M., Evans WJ., Dallal GE., Roubenoff R., Fiatarone Singh MA. *Longitudinal Muscle Strength Changes in Older Adults: Influence of Muscle Mass, Physical Activity, and Health*. J Gerontol A Biol Sci Med Sci . 2001. 56:B209B217
2. Stanley. *Buku Ajar Keperawatan Gerontik*. Edisi 2. Jakarta: EGC. 2006.
3. Suyono, S., Aru. *Diabetes Melitus di Indonesia*. Dalam: Sudoyo, Aru W., et al., ed. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, Jilid III, Edisi IV*. Jakarta: Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kdokteran Universitas Indonesia. 2006. 1852-1856.
4. Fatmah. *Persamaan (Equation) Tinggi Badan Manusia Lansia Berdasarkan Usia dan Etnis pada Panti Terpilih di DKI Jakarta dan Tangerang Tahun 2005*. Makara Kesehatan. 2006. VOL. 10, NO. 1: 7-16
5. Depkes RI. *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: Badan Penelitian dan pengembangan Kesehatan Kementrian Kesehatan RI. 2013.
6. [BPS] Badan Pusat Statistik, Republik Indonesia. *Indikator Kesejahteraan Rakyat 2004*. BPS Republik Indonesia, Jakarta. 2012

7. Badan Pusat Statistik (BPS). *Analisis Perkembangan Statistik Ketenagakerjaan (Laporan Sosial Indonesia 2007)*. Jakarta: Badan Pusat Statistik. 2008.
8. Notoatmodjo, S. *Promosi Kesehatan dan Ilmu Perilaku*. Jakarta : Rineka Cipta. 2007.
9. Zverev Y., Chisi J. *Arm Span and Height in Malawian Children*. Coll. Antropol. 2005. 29 2: 469–473
10. Doyle A.D. *Physical Growth and Development*; Physical Growth, Merck Manual Professional. 2009. Available from: <http://www.merck.com> diunduh 12 March 2016
11. Tira. *Direktorat Lanjut Usia*. 2009. <http://yanrehsos.depsos.go.id> diunduh 20 Maret 2009)
12. Darmojo RB., Martono HH. *Buku Ajar Geriatri (Ilmu Kesehatan Usia Lanjut)*. edisi kedua. Semarang: Balai Penerbit Universitas Diponegoro. 1999.
13. Bener, A., Yousafzai, M.T., Darwish, S., et al. *Obesity Index That Better Predict Metabolic Syndrome: Body Mass Index, Waist Circumference, Hip Ratio, or Waist Height Ratio*. Journal of Obesity. 2013, 9 pages.
14. Dewi, Ike Janita. *Maximum Motivation*. Yogyakarta : Santusta. 2006.
15. Baumgartner RN., Waters DL., Gallagher D., Morley JE., Garry PJ. *Predictors of Skeletal Muscle Mass in Elderly Men and Women*. Mech Ageing. 1999.Dev 107:123136.
16. Vasant H., Jennifer M. *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 England department of epidemiologi and public health, university college London*. Am J Clin. Nutrition. 2008.
17. Nina KS. *Gangguan Nutrisi pada Usia Lanjut*. In : Sudoyo A.W, dkk (eds). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III Edisi IV*. Jakarta: FKUI. 2006. hal : 1357-1361.
18. Supariasa., I.D.N., Bakri, B., Fajar I. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta: EGC, 2002. hal: 59-62.
19. Anang B., Syahrir A. *Guidance to Anatomy I*. Keluarga Besar Asisten Anatomi FK UNS Surakarta. 2005.
20. Tanja W., Jesús V., Xavier Barber., Laura Asensio. *Estimation of Height and Body Mass Index from Demi-Span in Elderly Individuals*. Gerontology. 2006. 52:275-281
21. Marais D., Marais ML., D.. *Use of Knee Height to Surrogate Measure of Height in Olser South Africans*. Division of Human Nutrition, Stellenbosch University and Tygerberg Academic Hospital, W Cape. SAJCN : 2007.VOL.20.1.
22. John DS., Dennis CM., Reubin. *Longitudinal Change in Height of Men and Women: Implications for Interpretation of the Body Mass Index The Baltimore Longitudinal Study of Aging*. American Journal of Epidemiology. 1999.
23. Lucia E., Lemma F., Tesfaye F., Demisse T. *The Use of Armspan Measurement to Assess The Nutritional Status of Adults in Four Ethiopian Ethnic Groups*. European Journal of Clinical Nutrition. 2002.

24. Chumlea WC., Guo S., Wholihan K., Cockram D., Kuczmarski RJ., Johnson CL. *Stature Prediction Equations for Elderly Non-Hispanic White, Non-Hispanic*. 1998.
25. Roubenoff R., Wilson PWF. *Advantage of Knee Height Overheight as an Index of Stature in Expression of Body Composition in Adults*. Am J Clin Nutr. 57: 609-613.
Roy TA., Blackman MR., Harman SM., Tobin JD., Schragger M., Metter EJ. 2002. 1993.
26. Aggarwal AN., Gupta D., Jindal SK. *Interpreting Spirometric Data: Impact of Substitution of Armspan for Standing Height in Adults from North India*. 1999. Chest. 115. 1999. (2): 557.
27. Brown JK., Whittemore KT., Knapp TR. *Is Armspan an Accurate Measure of Height in Young Middle-Age Adults*. Clin. Nursing Res. 2000. H. 9 (1): 84-94.
28. Tanuwijaya, S. *Konsep Umum Tumbuh dan Kembang*. Jakarta: EGC. 2003.
29. Suzana S. *Predictive Equations for Estimation of Stature in Malaysian Elderly People*. Asia Pacific J Clin Nutr. 2003; 12 (1):80-84
30. Anderson, D.M..*Dorland's Illustrated Medical Dictionary*. 31st ed. Philadelphia: Saunders. 2007.
31. Karlsson MK., Obrant KJ., Nilsson BE., Johnell O. *Changes in Bone Mineral, Lean Body Mass and Fat Content as Measured by Dual Energy X-ray Absorptiometry: A longitudinal study*. Calcif Tissue. 2000. Int 66:9799.
32. Kwok T., Whitelaw MN. *The Use of Armspan in Nutritional Assessment of the Elderly*. J. Am. Geriatr. Soc. 1991. 39: 492-496.
33. Chao QL. *How Much of Human Height is Genetic and How Much is Due to Nutrition*. 2006. <http://www.scientificamerican.com> Diunduh 20 Maret 2016
34. Murti B. *Desain dan Ukuran Sampel untuk Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif di Bidang Kesehatan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press. 2006. hal: 136.