

## Hubungan Antara IMT/U, *Skinfold Thickness*, Lingkar Pinggang dan Persen Lemak Tubuh pada Remaja Laki-Laki

Laras Sitoayu\*<sup>1</sup>, Nanda Aula Rumana<sup>1</sup>, Trini Sudiarti<sup>2</sup>, Engkus Kusdinar Achmad<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Gizi dan Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan masyarakat, Universitas Indonesia

Author's Email Correspondence (\*): [laras@esaunggul.ac.id](mailto:laras@esaunggul.ac.id)

### Abstrak

Peningkatan jumlah gizi lebih pada remaja perlu mendapatkan perhatian, karena akan berdampak pada kesehatan di masa dewasa dan tua. Di tengah epidemi gizi lebih seperti ini dibutuhkan informasi mengenai ukuran komposisi tubuh yang tepat terutama yang berpengaruh terhadap persen lemak tubuh. Kebanyakan orang memiliki ukuran komposisi tubuh yang ideal namun persen lemak tubuhnya tinggi, atau sebaliknya. Tingginya persen lemak tubuh dapat meningkatkan risiko dislipidemia dan penyakit degeneratif lainnya. Sehingga persen lemak tubuh penting untuk diperhatikan. Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan antara IMT/U, *skinfold thickness*, lingkar pinggan dengan persen lemak tubuh pada remaja laki-laki usia 12-19 tahun. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *stratified proportional*. Penelitian ini dilakukan pada siswa MTs dan MA. Multiteknik Yayasan Asih Putera kelas 7-12 (n=111). Analisis data penelitian ini menggunakan korelasi pearson. Hasil penelitian menunjukkan IMT/U memiliki korelasi paling kuat dengan persen lemak tubuh (r=0,804) diantara pengukuran antropometri yang digunakan. Variabel IMT/U, *skinfold thickness* dan lingkar pinggang memiliki korelasi yang signifikan dengan persen lemak tubuh BIA (p = 0,0001).

**Kata Kunci:** Persen Lemak Tubuh; Remaja, Laki-Laki, IMT/Umur, Lingkar Pinggang

### How to Cite:

Sitoayu, L., Rumana, N., Sudiarti, T., & Achmad, E. (2020). Hubungan Antara IMT/U, *Skinfold Thickness*, Lingkar Pinggang dan Persen Lemak Tubuh pada Remaja Laki-Laki. *Ghidza: Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 4(1), 42-50. <https://doi.org/10.22487/ghidza.v4i1.31>

### Published by:

**Tadulako University**

### Address:

Soekarno Hatta KM 9. Kota Palu, Sulawesi Tengah,  
Indonesia.

**Phone:** +628525357076

**Email:** [ghidzajurnal@gmail.com](mailto:ghidzajurnal@gmail.com)

### Article history:

Received: June 29, 2020

Revised: July 28, 2020

Accepted : July 28, 2020

Available online July 29, 2020

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



### Abstract

Increasing the amount of overweight in adolescents needs to get attention, because it will have an impact on health in adulthood and old age. In the midst of overweight epidemic, information about the right size of body composition is needed, especially those that affect body fat percent. Most people have an ideal body composition size but high body fat percent, or otherwise. High percent body fat can increase the risk of dyslipidemia and other degenerative diseases. So the body fat percent is important to note. This study to find correlation between BMI/U, skinfold thickness, waist circumference with body fat percent for boys aged 12-19 years. In this study describes the correlation between anthropometric measurements (BMI WHO, skinfold thickness and waist circumference) and percent body fat. Sampling method was done by stratified proportional. This research was conducted on students MTs and MA. Multiteknik Asih Putera grades 7-12 (n = 111). Results showed BMI WHO has the strongest correlation with the percent of body fat (r = 0.804) and R Square 0,743 between anthropometric measurements were used. BMI/U, skinfold thickness and waist circumference have a significant correlation with body fat percent (p<0.0001).

**Keywords:** Body Image, Risk of eating disorder, Anemia, Adolescent

---

## I. PENDAHULUAN

Penanggulangan terhadap gizi lebih dapat dilakukan dengan baik apabila, dalam penentuan status gizi dilakukan dengan menggunakan pengukuran yang tepat dan dapat menggambarkan keadaan gizi sesungguhnya. Salah satu hal penting dan akurat yang berkaitan dengan status gizi seseorang adalah persen lemak tubuh. Peningkatan kejadian gizi lebih yang sangat cepat secara global, merupakan suatu ancaman bagi kesehatan masyarakat (Bozkirli et al., 2007). Begitu juga dengan peningkatan persen lemak tubuh. Pengukuran persen lemak tubuh yang tidak tepat akan menyebabkan tidak terdeteksinya jumlah persen lemak tubuh yang sesungguhnya secara akurat di dalam tubuh (Sopher et al., 2004). Persen lemak tubuh merupakan salah satu indikator pengukuran antropometri yang menggambarkan perbandingan masa lemak dan non lemak (Gibson R.S, 2005).

Penelitian yang dilakukan di Semarang tahun 2007, menunjukkan bahwa wanita dan pria dengan berat badan normal namun persen lemak tubuhnya tinggi, akan mengalami inflamasi yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan wanita dan pria dengan berat badan dan persen lemak tubuhnya normal. Hal ini menunjukkan tingginya persen lemak tubuh erat kaitannya dengan kelbihan berat badan dan dapat mengakibatkan berbagai macam penyakit kardiovaskular, dislipidemia, osteoarthritis, diabetes mellitus tipe 2 dan kanker (Adityawarman, 2007). Sehingga perlu adanya pencegahan terhadap tingginya persen lemak tubuh, khususnya pada remaja. Tingginya persen lemak tubuh dapat dipengaruhi oleh tingginya IMT, skinfold thickness dan lingkaran pinggang (Gibson R.S, 2005).

Banyak metode yang digunakan untuk mengukur komposisi tubuh seperti persen lemak tubuh, tetapi harganya sangat mahal dan tidak dapat digunakan untuk populasi yang besar (Mei et al., 2007). *Biometrical Impedence Analysis* (BIA) merupakan metode yang direkomendasikan untuk mengukur persen lemak tubuh pada anak dengan populasi yang besar. Pengukuran lemak tubuh

menggunakan BIA sangat baik karena tidak melukai bagian tubuh, lebih cepat digunakan, lebih mudah, lebih sederhana dan murah dibandingkan alat ukur lainnya.

Pengukuran antropometri lain yang direkomendasikan untuk memprediksi persen lemak tubuh adalah berat badan menurut tinggi badan atau IMT karena sederhana dan murah untuk digunakan serta praktis untuk dibongkar dan dipasang di lapangan (Gibson R.S, 2005; Mei et al., 2002). Penelitian yang dilakukan pada remaja usia 12-19 tahun menyatakan bahwa IMT memiliki hubungan yang signifikan dengan ersen lemak tubuh (Flegal et al., 2013). Lemak tubuh juga dapat diprediksi dan berhubungan erat dengan *skinfold thickness*. *Skinfold thickness* memiliki korelasi kuat dengan berbagai macam hasil pemeriksaan laboratorium terhadap lemak tubuh (Mei et al., 2007). Selain itu lingkar pinggang juga merupakan salah satu metode antropometri yang baik untuk memprediksi lemak perut dan merupakan prediksi risiko penyakit jantung koroner (PJK) yang lebih baik daripada IMT (Liu et al., 2010; Mei et al., 2002).

Yayasan Asih Putera merupakan salah satu sekolah swasta favorit di Kota Cimahi Jawa Barat, sebagian besar siswa Madrasah Tsanawiyah (MTs) dan Madrasah Aliyah (MA) Multiteknik Yayasan Asih Putera berasal dari keluarga ekonomi menengah keatas. Berdasarkan data Unit Kesehatan Sekolah (UKS) MTs. Yayasan Asih Putera kelas 7-9 pada bulan Februari-Maret terdapat 18,8% siswa mengalami gizi lebih dan persen lemak tubuh tinggi, sedangkan pada MA. Multiteknik Yayasan Asih Putera terdapat 9,8% siswa mengalami gizi lebih dan persen lemak tubuh tinggi. Angka ini cukup besar bila dibandingkan dengan data evaluasi penjarangan tahun 2011 Kota Cimahi pada siswa MTs/SMP dan MA/SMA yang hanya sebesar 0,8% pada siswa MTs/SMP dan 0,1% pada siswa MA/SMA yang didapatkan dari laporan Tahunan dinas Kesehatan Kota Cimahi saat survei pendahuluan. Tingginya persen lemak tubuh pada usia remaja dapat menyebabkan kenaikan berat badan serta dapat berujung pada penyakit degeneratif pada usia dewasa (Bowman et al., 2004). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara hasil ukur antropometri (IMT WHO, *skinfold thickness*, dan lingkar pinggang) dengan persen lemak tubuh (PLT) pada remaja laki-laki. Sehingga diketahui metode antropometri yang paling kuat berhubungan dengan persen lemak tubuh.

## II. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif observasional yang menggunakan data primer, yaitu mengetahui hubungan pengukuran antropometri (IMT WHO, *skinfold thickness*, dan lingkar pinggang) dengan hasil pengukuran persen lemak tubuh BIA. Rancangan penelitian ini menggunakan desain *cross sectional*.

Penelitian ini dilakukan di MTs. dan MA. Multiteknik Yayasan Asih Putera, Kota Cimahi. Waktu penelitian pada tanggal 19-30 November 2012. Populasi pada penelitian ini adalah semua

siswa MTs. dan MA. Multiteknik Yayasan Asih Putera tahun ajaran 2012/2013 kelas 7-12. Responden pada penelitian ini memenuhi kriteria inklusi antara lain siswa MTs. dan MA. Multiteknik Yayasan Asih Putera tahun ajaran 2012/2013, bersedia untuk berpartisipasi dalam penelitian ini dan aktif secara administratif. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *stratified propotional*, dimana setiap siswa kelas 7-12 diambil secara proporsional jumlahnya sebagai sampel, yang disesuaikan dengan jumlah siswa di masing-masing kelas hingga diperoleh sampel sebanyak 111 orang.

Pengukuran antropometri dilakukan oleh peneliti yang dibantu 2 orang enumerator laki-laki, pengukuran dilakukan di UKS Sekolah. Untuk persen lemak tubuh diukur dengan menggunakan BIA dengan merk OMRON HBF 302, aliran listrik 50 kHz dan 500  $\mu$ A untuk mengukur persen lemak tubuh, IMT/U diukur menggunakan alat ukur timbangan SECA untuk mengukur berat badan dan Stadiometer untuk mengukur tinggi badan. Pengukuran *skinfold thickness* dilakukan pada daerah *tricep*, *bicep*, *subscapular* dan *suprailiaca* menggunakan Caliper merk *Harpender London* sedangkan lingkaran pinggang diukur menggunakan pita meteran elastis. Masing-masing pengukuran dilakukan 2 kali untuk mendapatkan hasil yang valid. Siswa yang terpilih menjadi sampel, dimintai kesediaannya untuk melakukan puasa, mulai dari bangun tidur hingga semua pengukuran selesai, selain itu sampel juga tidak diperkenankan mengonsumsi vitamin C dan obat diuretik. Saat pengukuran, sampel diminta melepaskan pakaian hingga hanya menggunakan pakaian dalam. Hal ini dilakukan untuk memperoleh data komposisi tubuh yang akurat.

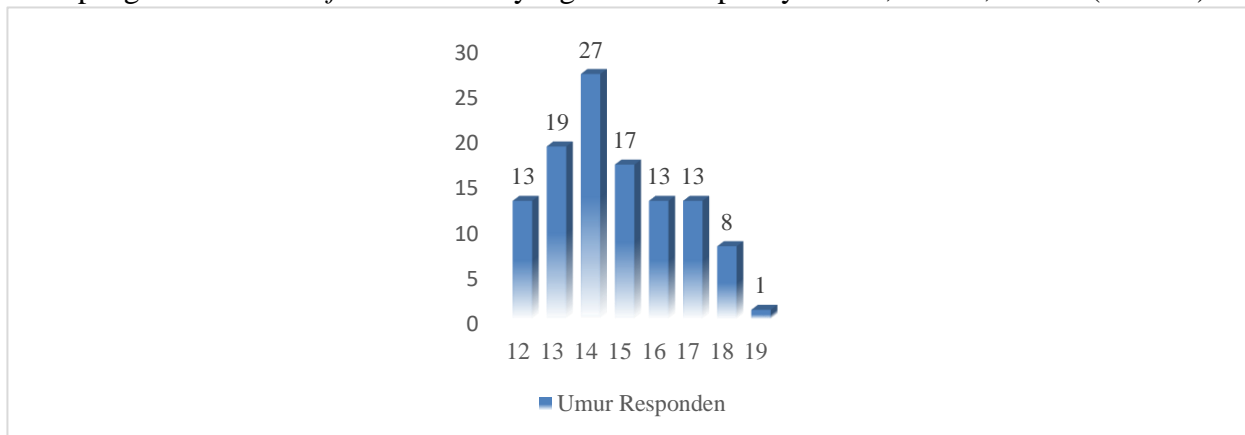
Analisis data menggunakan perangkat lunak program statistik untuk melakukan uji korelasi dan regresi serta program WHO AnthroPlus untuk menganalisis data IMT/U..

### **III. HASIL**

Responden dalam penelitian ini berjumlah 112 siswa, tetapi setelah dikeluarkan outlier, menjadi 111 siswa yang terdiri dari 73 siswa MTs (65,77%) dan 38 siswa MA Multiteknik (34,23%) mulai dari kelas 7 hingga kelas 12. Umur responden yang mengikuti penelitian ini memiliki rentang mulai dari 12 tahun sampai 19 tahun, dengan umur terbanyak adalah 14 tahun dan umur yang paling sedikit adalah 19 tahun (Gambar 1). Jika status gizi berdasarkan IMT/U (Z-Score) responden dikelompokkan maka diperoleh hasil sebanyak 15 siswa (13,50%) gemuk dan 17 siswa (15,30%) obesitas. Siswa dengan status gizi normal sebanyak 75 siswa (67,60%) (Tabel 1).

Berdasarkan hasil pengukuran persen lemak tubuh BIA responden, persen lemak tubuh responden cukup bervariasi, mulai 8,05 sampai 36,15%. Berdasarkan hasil observasi pada responden, banyak responden yang memiliki lingkaran pinggang lebih dari yang direkomendasikan IOTF 90 cm, yaitu sekitar 12 siswa, artinya memiliki risiko untuk menderita penyakit degeneratif

yang diakibatkan oleh gizi lebih atau obesitas. Responden dengan rentang umur 12-19 tahun mempengaruhi nilai *skinfold thickness* yang bervariasi pula yaitu 19,40-111,75 mm (Tabel 2).



**Gambar 1. Distribusi Umur Responden**

**Tabel 1. Distribusi Status Gizi Responden Berdasarkan IMT WHO (Z-Score)**

Karakteristik	Jumlah	
	n	%
Status Gizi (IMT/U)		
Sangat Kurus	1	0,9
Kurus	3	2,7
Normal	75	67,6
Gemuk	17	15,3
Obesitas	15	13,5
<b>TOTAL</b>	<b>111</b>	<b>100</b>

**Tabel 2. Rata-Rata Hasil Pengukuran Responden**

Variabel	Rata-rata	SD	Min-Maks	95% CI
PLT BIA (%)	20,01	5,86	8,05-36,15	18,90-21,11
Berat Badan (kg)	55,93	12,33	25,10-86,40	53,61-58,25
Tinggi Badan (cm)	161,83	8,87	130-180,15	160,16-163,50
IMT/U (Z score)	0,35	1,38	-3,18-3,37	0,09-0,61
<i>Skinfold Thickness</i> (mm)	41,02	21,10	19,40-111,75	37,06-45,00
L.Pinggang (cm)	74,66	11,43	54-108,10	72,51-76,81

\*Jumlah sampel (n) = 111 orang

**Tabel 3. Koefisien Korelasi Antar Variabel Penelitian dengan PLT**

Variabel	Koefisien Korelasi (r)	p Value
IMT WHO	0,804	0,0001
<i>Skinfold Thickness</i>	0,794	0,0001
Lingkar Pinggang (LP)	0,674	0,0001

Variabel yang memiliki korelasi kuat dengan persen lemak tubuh adalah IMT/U ( $r=0,804$ ). Variabel yang memiliki korelasi paling lemah adalah umur yaitu dengan  $r=0,674$ , tetapi semuanya memiliki  $p=0,0001$  (Tabel 3). Dari hasil analisis regresi linier sederhana diperoleh bahwa IMT/U yang memiliki korelasi paling kuat dengan persen lemak tubuh BIA yaitu  $r=0,804$  (Tabel 4)..

Tabel 4. Hasil Uji Regresi Linier Antar Variabel

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	31,591	3,910		8,079	0,0001
IMT WHO	2,750	0,418	0,646	6,571	0,0001
L.Pinggang	-0,282	0,063	-0,550	-4,447	0,0001
<i>Skinfold Thickness</i>	0,208	0,033	0,748	6,293	0,0001

\*Variabel Dependen = Persen Lemak Tubuh; *R Square* = 0,743 dan *R Adjusted* = 0,735

#### IV. PEMBAHASAN

Persen lemak tubuh yang besar ternyata tidak hanya dimiliki oleh responden MA. Multiteknik, tetapi sebagian besar dimiliki oleh responden MTs. Yayasan Asih Putera. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan selama pengambilan data berlangsung, kegiatan yang dilakukan oleh siswa MA Multiteknik lebih banyak dibandingkan siswa MTs. Lebih tingginya aktifitas fisik dapat mempengaruhi besarnya persen lemak tubuh yang dimiliki oleh seseorang (Gibson R.S, 2005). Remaja laki-laki, berat badan tanpa lemak akan meningkat dari 80% menjadi 85-90% pada saat maturasi. Keadaan ini akibat dari meningkatnya massa otot, sehingga persen lemak tubuh semakin sedikit (Rogol et al., 2002; Santrock J.W., 2007).

Pada penelitian ini, status gizi responden diukur dengan menggunakan IMT/U (Z-score). Berdasarkan nilai Z score yang dimiliki responden berkisar antara sangat kurus hingga obesitas. Status gizi sangat kurus banyak dimiliki siswa MA Multiteknik dibandingkan siswa MTs. Yayasan Asih Putera. Nilai Z score dengan klasifikasi sangat kurus dimiliki oleh siswa MA, hal ini dikarenakan siswa tersebut memiliki berat badan yang kurang sekitar 50 kg dan tinggi badan 180 cm, begitu juga siswa dengan status gizi kurus banyak dimiliki siswa MA. Beberapa siswa MTs dengan status gizi obesitas, dikarenakan siswa tersebut bertubuh kecil dan gemuk.

*Skinfold thickness* yang diukur pada daerah *tricep*, *bicep*, *subscapular* dan *suprailiaca* bervariasi menurut umur, jenis kelamin dan etnis terutama pada orang gemuk tebal lipatan kulit sangat bervariasi dan variasi lemak subkutan tidak pasti. Penggunaan *skinfold thickness* dapat menunjukkan dampak potensial perubahan lemak tubuh dan total lemak tubuh selama pubertas dan remaja (Gibson R.S, 2005; Hills, A., Neil, K., & Nuala, 2007). *Skinfold thickness* merupakan salah satu metode pengukuran persen lemak tubuh terbaik (Isjwara, R.I., Widjaja, L, Jan, 2007). Sama halnya dengan *skinfold thickness*, lingkaran pinggang responden sangat bervariasi. Besarnya lingkaran pinggang memiliki korelasi yang kuat terhadap distribusi lemak tubuh (Fahmida, Umi., Lukito, Widjaja., Jan, 2007).

IMT/U memiliki korelasi yang cukup kuat pula dengan persen lemak tubuh dengan arah yang positif, artinya semakin tinggi IMT/U maka persen lemak tubuh yang dimiliki juga semakin dan tinggi, berdasarkan hasil uji multivariat IMT/U paling kuat berkorelasi dengan persen lemak

tubuh. IMT/U berkorelasi dengan persen lemak tubuh secara signifikan menurut jenis kelamin dan etnis (Deurenberg et al., 2001). Korelasi IMT terhadap persen lemak tubuh menggunakan BIA sangat kuat yaitu  $r = 0,825$  untuk laki-laki (Yustina, 2005). Korelasi IMT WHO (Z score) dengan persen lemak tubuh BIA sangat kuat dengan  $r=0,946$  untuk siswa laki-laki sekolah dasar (Arini, 2010). IMT remaja putra lebih tinggi daripada remaja putri. Korelasi antara IMT dengan persen lemak tubuh yang digambarkan dengan kurva linier berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa dengan IMT yang sama, remaja putra memiliki persen lemak tubuh yang lebih rendah daripada remaja putri (Lee et al., 2007).

## V. KESIMPULAN

Diantara hasil pengukuran antropometri, IMT WHO memiliki korelasi yang signifikan dan paling kuat ( $r=0,804$ ) dengan persen lemak tubuh pada remaja laki-laki meskipun baik skinfold thickness dan lingkaran pinggang juga memiliki korelasi dengan persen lemak tubuh ( $p=0.0005$ ). IMT WHO dapat digunakan sebagai alternatif dalam memperkirakan besar persen lemak tubuh. Diharapkan adanya penelitian lain yang serupa untuk memvalidasi temuan penelitian ini terkait penggunaan untuk menghitung persen lemak tubuh pada remaja di masing-masing daerah di Indonesia, dengan menggunakan DEXA atau *Under Water Weighing* sebagai golden standard dan metode Bland dan Altman untuk validasi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada MTs/SMP dan MA/SMA Yayasan Asih Putera Cimahi yang telah mengizinkan untuk melakukan penelitian dan mendukung hingga penelitian selesai dilaksanakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adityawarman. (2007). *Hubungan aktivitas fisik dengan komposisi tubuh pada remaja*. Universitas Diponegoro.
- Arini, F. A. (2010). *Pengukuran Antropometri dan Korelasinya dengan "Golden Standard" Persen Lemak Tubuh Bioelectrical Impedance Analysis: Studi Validasi Pada Anak SD tahun 2010*. Universitas Indonesia.
- Bowman, S. A., Gortmaker, S. L., Ebbeling, C. B., Pereira, M. A., & Ludwig, D. S. (2004). Effects of Fast-Food Consumption on Energy Intake and Diet Quality among Children in a National Household Survey. *Pediatrics*, *113*(1 D), 112–118. <https://doi.org/10.1542/peds.113.1.112>

- Bozkirli, E., Ertorer, M. E., Bakiner, O., Bascil, N., & Demirag, N. G. (2007). *The validity of the World Health Organisation ' s obesity body mass index criteria in a Turkish population: A hospital-based study*. 16(September 2006), 443–447.
- Deurenberg, P., Andreoli, A., Borg, P., Lorenzo, A. De, Marken, W. D. Van, Testolin, G., Vigano, R., & Vollaard, N. (2001). *Original Communication The validity of predicted body fat percentage from body mass index and from impedance in samples of five European populations*. 973–979.
- Fahmida, Umi., Lukito, Widjaja., Jan, W. S. (2007). *Handbook Nutritional Assessment*. Jakarta: *South East Asian of Education*. Organization Tropical Medicine and Public Health Regional Center for Community Nutrition (SEAMEO-TROPMED RCCN), Universitas Indonesia.
- Flegal, K. M., Carroll, M. D., Ogden, C. L., & Curtin, L. R. (2013). CLINICIAN ' S CORNER Among US Adults , 1999-2008. *Journal of American Medical Association*, 303(3), 235–241. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.2014>.
- Gibson R.S. (2005). *Principles of Nutrition Assessment, Second Edition*. Oxford University Press, Inc.
- Hills, A., Neil, K., & Nuala, B. C. (2007). *Children , Obesity and Exercise*. Routledge.
- Isjwara, R.I., Widjaja, L, Jan, W. S. (2007). Comparison of Body Compositional Indices Assesed by Underwater Weighing, Bioelectrical Impedance and Anthropometry in Indonesian Adolescent Girls. *Asia Pasific Journal of Clinical Nutrition*, 16(4), 641–648.
- Lee, K., Lee, S., Kim, S. Y., & Kim, S. J. (2007). *Percent body fat cutoff values for classifying overweight and obesity recommended by the International Obesity Task Force ( IOTF ) in Korean children*. 16(November 2006), 649–655.
- Liu, A., Hills, A. P., Hu, X., Li, Y., Du, L., Xu, Y., Byrne, N. M., & Ma, G. (2010). *Waist circumference cut-off values for the prediction of cardiovascular risk factors clustering in Chinese school-aged children: A cross-sectional study*.
- Mei, Z., Grummer-strawn, L. M., Pietrobelli, A., Goulding, A., Goran, M. I., & Dietz, W. H. (2002). *Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children*. 75, 978–985.
- Mei, Z., Grummer-strawn, L. M., Wang, J., Thornton, J. C., Freedman, D. S., Pierson, R. N., Dietz, W. H., & Horlick, M. (2007). *Do Skinfold Measurements Provide Additional Information to Body Mass Index in the Assessment of Body Fatness Among Children and Adolescents ?* 119(6), e1306–e1314. <https://doi.org/10.1542/peds.2006-2546>
- Rogol, A. D., Ph, D., Roemmich, J. N., Ph, D., & Clark, P. A. (2002). *Growth at Puberty*. 02, 192–200.



Santrock J.W. (2007). *Remaja Edisi Kesebelas*. Penerbit Erlangga.

Sopher, A. B., Thornton, J. C., Wang, J., Pierson, R. N., Heymsfield, S. B., Horlick, M., & Objective, A. (2004). *Measurement of Percentage of Body Fat in 411 Children and Adolescents: A Comparison of Dual-Energy X-Ray Absorptiometry With a Four-Compartment Model*. 113(5).

Yustina, E. (2005). *Studi Validasi Pengukuran Persen Lemak Tubuh dengan Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) dan Menggunakan IMT, RLPP, Skinfold Thickness pada Mahasiswa Program Magister FKM UI 2005*. Universitas Indonesia.