

Perbandingan Lingkar Leher dan Indeks Massa Tubuh terhadap *Body Fat* pada Siswa Sekolah Dasar

Raffi Yuda Pamungkas, Pitra Sekarhandini, Annang Giri Moelyo

Departemen Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret/Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi, Surakarta

Latar belakang. Pengukuran antropometri yang umum digunakan untuk menilai obesitas adalah Indeks Massa Tubuh Namun, pengukuran menggunakan Indeks Massa Tubuh masih memiliki beberapa kekurangan, yakni tidak mampu menunjukkan perbedaan antara massa otot dan lemak. Pengukuran juga tidak bisa memberikan informasi mengenai distribusi lemak tubuh. Metode pengukuran alternatif yakni lingkar leher. Hasil pengukuran lingkar leher dapat menjadi indikator terhadap penumpukan lemak subkutaneus tubuh bagian atas sehingga berguna dalam mengidentifikasi anak dengan obesitas.

Tujuan. Mengetahui perbandingan lingkar leher dan indeks massa tubuh terhadap *body fat* pada siswa sekolah dasar.

Metode. Penelitian ini menggunakan studi analitik *cross-sectional* dengan sampel siswa tingkat sekolah dasar kelas 4-6 Sekolah Dasar Al-Islam 2 Jamsaren Surakarta. Data didapatkan dari hasil pengukuran lingkar leher, berat badan, tinggi badan, dan persentase *body fat*. Teknik analisis dengan uji analisis Spearman dan uji multivariat regresi linier berganda.

Hasil. Hasil uji bivariat yang signifikan ($p < 0,005$) didapatkan pada uji Spearman baik lingkar leher dengan *body fat*, maupun Indeks Massa Tubuh dengan *body fat*.

Kesimpulan. Terdapat hubungan antara lingkar leher dan *body fat*, maupun Indeks Massa Tubuh dengan *body fat*. Secara simultan Indeks Massa Tubuh berpengaruh lebih besar terhadap peningkatan *body fat* dibandingkan lingkar leher. **Sari Pediatri** 2024;25(6):393-7

Kata kunci: indeks, massa, tubuh, lemak, antropometri

Comparison of Neck Circumference and Body Mass Index to Body Fat in Elementary School Students

Raffi Yuda Pamungkas, Pitra Sekarhandini, Annang Giri Moelyo

Background. Anthropometric measurement commonly used to assess obesity is Body Mass Index (BMI). However, measurements using BMI still have several shortcomings, namely not being able to show the difference between muscle and fat mass. BMI measurements also cannot provide information about body fat distribution. An alternative measurement method is neck circumference. The results of measuring neck circumference can be an indicator of the accumulation of subcutaneous fat in the upper body, making it useful in identifying children with obesity.

Objective. To determine the ratio of neck circumference and body mass index to body fat in elementary school students

Methods. This research used a cross-sectional analytical study with a sample of elementary school students in grades 4-6 at SD Al-Islam 2 Jamsaren Surakarta. Data was obtained from measurements of neck circumference, body weight, height, and body fat percentage. Analysis techniques using Spearman analysis test and multivariate multiple linear regression test.

Result. Significant bivariate test results ($p < 0.005$) were obtained in the spearman test for either neck circumference with body fat, or BMI with body fat.

Conclusion. There is a relationship between neck circumference and body fat, as well as BMI and body fat. Simultaneously, BMI has a greater influence on increasing body fat than neck circumference. **Sari Pediatri** 2024;25(6):393-7

Keywords: body, mass, index, fat, anthropometric

Alamat korespondensi: Raffi Yuda Pamungkas. Departemen Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret/Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi, Surakarta. Jl. Kol. Sutarto 132, Surakarta. Email: raffiyudapamungkas@student.uns.ac.id

Obesitas merupakan suatu kondisi menumpuknya lemak berlebih dalam tubuh akibat adanya ketidakseimbangan energi yang dikeluarkan (*energy expenditure*) dengan energi yang didapat (*energy intake*) dalam waktu lama.¹ Obesitas adalah kondisi yang dipengaruhi oleh berbagai situasi yang saling berinteraksi. Faktor-faktor yang berperan pada terjadinya obesitas, antara lain, kurang olahraga, kurang istirahat, pola makan berlebih, faktor emosional, genetik, dan hormonal.^{2,3}

Tidak hanya pada orang dewasa, obesitas juga menjadi masalah kesehatan global yang serius pada anak. Hal ini karena obesitas dapat mengurangi kualitas hidup dan kesehatan anak hingga masa depan.⁴ Efek yang dapat disebabkan oleh obesitas pada anak tampak pada tiga aspek, antara lain, (1) kondisi obesitas yang berlanjut hingga dewasa; (2) peningkatan risiko berbagai penyakit, seperti DM tipe-2, penyakit jantung, dan penyakit ginjal kronis; (3) peningkatan mortalitas dan kematian dini.⁵

Indeks Massa Tubuh saat ini merupakan metode paling umum dipakai sebagai indikator kegemukan pada seseorang.⁶ Namun, pengukuran dengan IMT masih memiliki beberapa kekurangan, yakni tidak mampu menunjukkan perbedaan antara massa otot dan lemak. Pengukuran IMT juga tidak bisa memberikan informasi mengenai distribusi lemak tubuh.⁷

Pengukuran IMT pada anak perlu mempertimbangkan faktor usia dan jenis kelamin. Anak laki-laki dan perempuan memiliki persentase lemak tubuh yang tidak sama. Dengan demikian, pengukuran untuk anak usia 5-18 tahun menggunakan parameter IMT/U (Indeks Massa Tubuh menurut Umur)⁸. Pengukuran IMT/U dipakai untuk menentukan seorang anak termasuk pada kategori obesitas, gizi berlebih, gizi baik, gizi kurang, atau bahkan gizi buruk.⁹

Selain IMT, pengukuran lingkaran leher juga digunakan sebagai indikator penumpukan lemak subkutan di bagian atas tubuh. Metode ini merupakan alat skrining yang praktis untuk mengidentifikasi anak dengan obesitas karena pengukuran lingkaran leher mudah dilakukan dan memiliki variasi yang minimal.⁷⁻¹⁰

Pengukuran lingkaran leher bisa dilakukan secara cepat, mudah, dan bisa diperiksa berulang dengan variasi minimal sehingga bisa menjadi alat skrining yang praktis untuk mengidentifikasi anak dengan obesitas.^{7,11} Oleh karena itu, Hasil pengukuran lingkaran leher dapat menjadi indikator terhadap penumpukan

lemak subkutaneus tubuh bagian atas sehingga berguna dalam mengidentifikasi anak dengan peningkatan berat badan dan risiko kardiometabolik.

Berbagai uraian di atas mendasari perlunya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui bagaimana perbandingan lingkaran leher dengan indeks massa tubuh terhadap *body fat* pada siswa sekolah dasar. Penelitian serupa belum banyak dilakukan sebelumnya.

Metode

Penelitian ini menggunakan rancangan observasional dengan menggunakan studi analitik *cross-sectional*. Penelitian ini dilakukan di SD Al-Islam 2 Jamsaren Surakarta pada 11-14 April 2023. Sampel adalah siswa kelas 4-6 SD Al-Islam 2 Jamsaren Surakarta. Kriteria inklusi terdiri atas siswa dan siswi kelas 4-6 SD berusia 10-13 tahun; bersedia menjadi sampel penelitian dengan izin orang tua/wali melalui formulir *informed consent*; serta siswa dan siswi yang hadir. Penelitian ini akan dilaksanakan dengan teknik *total population sampling* dengan besar sampel yaitu 291 sampel terdiri dari 152 anak laki-laki dan 139 perempuan.

Variabel bebas yang akan diteliti adalah *body fat* dengan cara pengukuran, yaitu subjek berdiri menaiki *Bioelectrical Impedance Analysis Body Composition Monitor Omron HBF-212* yang merupakan salah satu alat yang digunakan untuk mengukur komposisi tubuh. Alat ini merupakan evolusi dari timbangan berat badan yang bekerja sebagai elektroda untuk mengukur sinyal listrik pada tubuh sehingga nilai massa otot, lemak tubuh, kadar air tubuh, lemak visceral (lemak dalam organ), *Basal Metabolic Rate* (BMR) dan massa tulang dapat diketahui. Hasil ukur skala ordinal dibagi menjadi normal, *overweight*, dan obes. Variabel terikat yang akan diteliti adalah lingkaran leher dan Indeks Massa Tubuh (IMT). Lingkaran leher diukur dengan menggunakan pita pengukur metline dengan posisi tegap dan kepala menghadap lurus ke depan. Kemudian, pita pengukur metline ditarik di *mid cervicalis spine* hingga bagian tengah leher depan (*mid anterior neck*). Sementara itu, IMT diukur dengan rumus yang digunakan untuk menghitung nilai IMT berupa berat badan (dalam kilogram) dibagi 27 dengan kuadrat dari tinggi badan (dalam meter). Kemudian, nilai IMT-nya harus dibandingkan dengan referensi WHO/NCHS. Indeks tersebut dinyatakan dengan perhitungan Z-skor.

Variabel perancu juga diteliti sebagai faktor lain yang memengaruhi variabel terikat. Peneliti menetapkan usia dan jenis kelamin, sebagai variabel perancu. Variabel usia dikelompokkan menjadi kelompok usia 9-12. Variabel jenis kelamin dibagi menjadi laki-laki dan perempuan.

Analisis data dilakukan dengan perhitungan frekuensi data masing-masing variabel penelitian untuk melihat karakteristik data sebagai langkah awalnya. Kemudian analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara lingkaran leher dengan *body fat*, serta hubungan antara IMT dengan *body fat* dengan keduanya menggunakan uji Spearman. Variabel perancu terkendali juga diikutsertakan dalam analisis bivariat untuk mengetahui hubungan masing-masing variabel bebas dengan variabel terikat. Jika pada analisis bivariat terdapat lebih dari 1 variabel bebas/perancu yang signifikan ($p < 0,25$), maka dilanjutkan dengan analisis multivariat regresi linier berganda. Analisis penelitian ini menggunakan *SPSS 25 for Windows*.

Penelitian ini sudah mendapat ethical clearance oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi dengan nomor 435/III/HREC/2023.

Hasil

Pada penelitian yang telah dilakukan, didapatkan jumlah sampel laki-laki 152 (52,23%), sedangkan perempuan 139 (47,77%). Rentang usia pada sampel penelitian adalah 9-12 tahun.

Pada variabel *body fat*, rerata secara total berada di angka 22,18%, pada anak laki-laki 21,50% dan perempuan 22,92%. Nilai *body fat* maksimum 43,00% dan minimum 40,00%. Pada variabel Indeks Massa Tubuh (IMT), rerata secara total berada di angka 17,90, pada anak laki-laki 18,14 dan perempuan 17,65. Nilai IMT maksimum 26,90 dan minimum 12,20. Pada variabel lingkaran leher, rerata secara total berada di angka 27,27 cm, lingkaran leher pada anak laki-laki 27,45 cm dan perempuan 27,08 cm. Nilai lingkaran leher maksimum sebesar 35,00 cm dan minimum sebesar 22,00 cm.

Secara keseluruhan, terdapat korelasi positif yang kuat antara IMT dan *body fat* ($r=0,628$, $p=0,000$). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi IMT seseorang, semakin tinggi pula *body fat*-nya. Ketika dianalisis berdasarkan jenis kelamin, korelasi tetap positif dan

Tabel 1. Karakteristik sampel (N=291)

| Variabel | Laki-Laki (N=152) | Perempuan (N=139) | Total (N=291) |
|----------------------|----------------------|----------------------|------------------|
| <i>Body fat</i> (%) | | | |
| Rerata | 21,50 | 22,92 | 22,18 |
| SD | 7,73 | 8,13 | 7,94 |
| Min | 6,60 | 5,40 | 5,40 |
| Max | 40,00 | 43,00 | 43,00 |
| Indeks Massa Tubuh | | | |
| Rerata | 18,14 | 17,65 | 17,90 |
| SD | 3,47 | 3,19 | 3,35 |
| Min | 12,60 | 12,20 | 12,20 |
| Max | 26,90 | 25,90 | 26,90 |
| Lingkaran leher (cm) | | | |
| Rerata | 27,45 | 27,08 | 27,27 |
| SD | 2,70 | 2,28 | 2,51 |
| Min | 22,00 | 22,00 | 22,00 |
| Max | 35,00 | 35,00 | 35,00 |
| Usia (tahun) | | | |
| Rerata | 10,87 | 11,00 | 10,93 |
| SD | 0,93 | 0,88 | 0,91 |
| Min | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| Max | 12,00 | 12,00 | 12,00 |

signifikan pada both laki-laki ($r=0,875$, $p=0,000$) dan perempuan ($r=0,914$, $p=0,000$). Nilai koefisien korelasi pada perempuan ($r=0,914$) menunjukkan hubungan yang lebih kuat dibandingkan laki-laki ($r=0,875$). Kesimpulannya, IMT dapat menjadi prediktor yang baik untuk *body fat* pada orang siswa, baik laki-laki maupun perempuan, dengan hubungan yang lebih kuat pada perempuan.

Hubungan IMT dan *body fat* secara general dapat dilihat berdasarkan nilai dari koefisien korelasi. Korelasi ini diuji menggunakan uji statistik non parametrik, yaitu uji Spearman

Hubungan usia dan *body fat* secara general dapat dilihat berdasarkan nilai dari koefisien korelasi.: Secara keseluruhan, terdapat korelasi positif yang lemah antara usia dan *body fat* ($r=0,074$, $p=0,200$). Hal ini menunjukkan bahwa semakin bertambah usia seseorang, semakin tinggi pula *body fat*-nya. Namun, hubungan ini tidak signifikan secara statistik ($p=0,200$). Hal ini menunjukkan bahwa data tidak cukup kuat untuk menyimpulkan bahwa usia secara langsung menyebabkan peningkatan *body fat*. Kesimpulannya,

Tabel 2. Hasil analisis multivariat uji regresi linier berganda

| Variabel | Univariat | | Multivariat | | | |
|---------------|--------------------|-------|--------------------|-------|-------|-------|
| | Koefisien Korelasi | P | Koefisien Korelasi | IK95% | | p |
| | | | | Lower | Upper | |
| IMT | 0,89 | 0,000 | 2,40 | 2,20 | 2,61 | 0,000 |
| Lingkar leher | 0,63 | 0,000 | -0,49 | -0,78 | -0,21 | 0,001 |
| Usia | 0,07 | 0,200 | -0,39 | 1,64 | 3,29 | 0,108 |
| Jenis kelamin | 1,43 | 0,126 | 2,47 | -0,88 | 0,09 | 0,000 |

tidak terdapat hubungan yang signifikan antara usia dan *body fat* pada orang siswa.

Hubungan pengaruh jenis kelamin laki-laki dan perempuan terhadap *body fat* menggunakan uji regresi linier berganda. Jenis kelamin dengan nilai signifikansi 0,126 ($p > 0,05$) tidak berpengaruh signifikan terhadap persentase *body fat* pada siswa sekolah dasar

Analisis multivariat regresi linier berganda dilakukan pada hubungan variabel dengan nilai signifikansi kurang dari 0,25 ($p < 0,25$). Pada uji bivariat sebelumnya didapatkan variabel bebas yang memiliki p value $< 0,25$ antara lain lingkaran leher, IMT, usia, dan jenis kelamin terhadap persentase *body fat*. Hasil analisis dapat tertera pada Tabel 2.

Indeks Massa Tubuh berhubungan signifikan dengan $p = 0,000$ dan memiliki korelasi positif terhadap persentase *body fat*. Lingkaran leher berhubungan signifikan dengan $p = 0,001$, tetapi memiliki korelasi negatif terhadap persentase *body fat*. Usia tidak berhubungan signifikan dengan $p = 0,108$ terhadap persentase *body fat*. Jenis Kelamin berhubungan signifikan dengan $p = 0,000$ dan memiliki korelasi positif terhadap persentase *body fat*. Kemudian, dari hasil analisis diketahui nilai *R Square* sebesar 0,806 yang berarti pengaruh lingkaran leher, IMT, usia, dan jenis kelamin secara simultan terhadap persentase *body fat* sebesar 84,2%.

Pembahasan

Pada hasil uji korelasi dalam penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara lingkaran leher dengan *body fat*. Kekuatan korelasi antara lingkaran leher dan *body fat* memiliki korelasi sangat kuat. Hasil penelitian ini menguatkan penelitian oleh Torriani dkk¹² yang menyatakan bahwa pola penumpukan lemak pada leher berasosiasi dengan jaringan lemak visceral dan sindrom metabolik. Hal ini karena lemak pada segmen

tubuh bagian atas misal di leher melepaskan *free fatty acid* yang lebih banyak ke plasma dibandingkan dengan jaringan lain dan mempunyai kemiripan dengan lemak pada bagian visceral tubuh. Selain itu, penelitian ini juga sesuai dengan hasil penelitian oleh Yuliani dkk.¹³ Penelitian Yuliani dkk menyatakan bahwa pada pasien obesitas, peningkatan lingkaran leher memiliki hubungan yang lebih kuat dengan lemak visceral yang memiliki kadar asam lemak yang tinggi sehingga lingkaran leher dan persentase lemak tubuh memiliki hubungan yang positif.

Pada uji korelasi penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dengan *body fat*. Kekuatan korelasi antara IMT dan *body fat* memiliki korelasi kuat. Hasil ini menunjukkan bahwa antara IMT dan *body fat* memiliki hubungan positif, yang artinya semakin tinggi IMT, maka *body fat* juga semakin tinggi. Namun, hasil pengukuran IMT tidak sepenuhnya merefleksikan jumlah lemak visceral dan tidak dapat membedakan antara massa otot dan lemak. Pengukuran IMT juga tidak bisa memberikan informasi mengenai distribusi lemak tubuh.^{7,10}

Pada uji korelasi penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan *body fat*. Penelitian sebelumnya oleh Costa-Urrutia dkk¹⁴ mengemukakan bahwa persentase *body fat* pada anak mengalami perubahan dalam rentang usia tertentu. Persentase *body fat* pada anak laki-laki usia 7-13 tahun mengalami peningkatan dan akan menurun pada usia 4-16 tahun yang dipengaruhi oleh faktor hormonal, sedangkan pada anak perempuan kurva *body fat* meningkat pada masa pubertas di usia 9-17 tahun.

Pada uji regresi linier antara jenis kelamin dengan *body fat* pada laki-laki dan perempuan yang menunjukkan tidak ada korelasi signifikan antara jenis kelamin dengan *body fat* pada sampel, baik laki-laki dan perempuan. Hasil ini sesuai dengan penelitian oleh Torriani dkk¹² yang menyatakan bahwa tidak terdapat ada perbedaan signifikan pada anak antara kedua jenis kelamin.

Pada uji multivariat regresi linier berganda didapatkan hasil bahwa bahwa IMT berhubungan signifikan dan memiliki korelasi positif terhadap persentase *body fat*. Di sisi lain, lingkaran leher berhubungan signifikan, tetapi memiliki korelasi negatif terhadap persentase *body fat*. Hal ini menunjukkan bahwa secara simultan IMT memiliki pengaruh lebih besar dibandingkan lingkaran leher terhadap *body fat*. Penelitian oleh Tantawy dkk¹⁵ menyatakan bahwa adanya bias pada hasil uji regresi linier berganda pada bagian ini merupakan pertimbangan penting saat mengevaluasi variabel lingkaran leher. Lingkaran leher tidak berkorelasi positif secara langsung terhadap *body fat*, tetapi lingkaran leher berkorelasi positif dan signifikan terhadap IMT. Kemudian, IMT berkorelasi positif dan signifikan terhadap *body fat*. Selain itu, dari hasil uji regresi linier berganda juga didapatkan hasil bahwa usia tidak berhubungan signifikan terhadap persentase *body fat*. Jenis kelamin berhubungan signifikan dan memiliki korelasi positif terhadap persentase *body fat*.

Penelitian ini juga memiliki keterbatasan dalam pengambilan sampel, yakni jumlah sampel anak dengan obesitas pada kedua jenis kelamin yang kurang dan peneliti yang hanya melakukan penelitian di SD Al-Islam 2 Jamsaren Surakarta, Jawa Tengah. Oleh karena itu, ke depannya, peneliti menyarankan agar penelitian dilakukan dengan subjek sampel obesitas yang lebih banyak pada kedua jenis kelamin, dilakukan pengukuran dengan alat pengukur lebih akurat, dilakukan dalam rentang usia yang lebih sempit, dengan subjek populasi dengan tingkat keragaman yang lebih sempit, dan dilakukan dengan faktor perancu lain yang tidak dibahas dalam penelitian ini.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara lingkaran leher dan *body fat*, serta antara IMT dan *body fat*. Semakin besar lingkaran leher dan IMT, semakin tinggi pula *body fat* pada anak. Secara simultan, terdapat hubungan antara lingkaran leher, IMT, dan jenis kelamin terhadap *body fat*. Ketiga variabel tersebut memengaruhi *body fat* pada anak. Namun, IMT memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap *body fat* dibandingkan lingkaran leher. Dengan demikian, IMT dan lingkaran leher dapat digunakan sebagai indikator *body fat* pada anak tingkat sekolah dasar. Orang tua

dan tenaga kesehatan perlu memperhatikan IMT dan lingkaran leher anak untuk mencegah terjadinya obesitas.

Daftar pustaka

1. Kemenkes. Tips mengatasi obesitas - Direktorat P2PTM [Homepage on the Internet]. 2018 [cited 2021 Oct 14]; Didapat dari: <http://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/obesitas/tips-mengatasi-obesitas>.
2. Suriati I, Mansyur N. Faktor – faktor yang berhubungan dengan obesitas. *Voice of Midwifery* 2020;10:117-24.
3. Vaamonde JG, Álvarez-Món MA. Obesity and overweight. *Med* 2020;13:767-76.
4. Mendoza FG. Children obesity. *Am J Biomed Sci Res* 2021;13:275-6.
5. Lee EY, Yoon KH. Epidemic obesity in children and adolescents: risk factors and prevention. *Front Med* 2018;12:658-66.
6. Ramadona ET. The relation between body mass index and physical activity levels for fifth graders in the state elementary school of Samirono, Depok District, Sleman. 2018;1-11. Diakses pada 3 April 2024. Didapat dari: <http://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/pgsd-penjaskes/article/view/10848>.
7. Nyoman N, Yuliani S, Subagio HW, Murbawani EA. Korelasi lingkaran leher dengan persentase lemak tubuh pada obesitas. *J Nutr Heal* 2017;5:1-8.
8. Nugroho AMA, Kinasih A, Messakh ST. Gambaran aktivitas fisik siswa dengan imt kategori gemuk di sekolah dasar Desa Butuh. *J Mitra Pendidik (JMP Online)* 2018;2:730-7.
9. Kemenkes RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 Tentang Standar Antropometri Anak. 2020;2:1-12. Diakses pada 3 April 2024. Didapat dari: http://bukor.kemkes.go.id/uploads/produk_hukum/PMK_No__2_Th_2020_ttg_Standar_Antropometri_Anak.pdf
10. Mucelin E, Traebert J, Zaidan MA, Paula A, Dias R, Traebert E. Accuracy of neck circumference for diagnosing overweight in six- and seven-year-old children. *J Pediatr (Rio J)* 2021;97:559-63.
11. Dahriani TA, Murbawani EA, Panunggal B. Hubungan lingkaran leher dan tebal lemak bawah kulit (skinfold) terhadap profil lipid pada remaja. *Diponegoro Med J (Jurnal Kedokt Diponegoro)* 2016;5:1804-14.
12. Torriani M, Pignatti PF, Cinelli G. Neck circumference as a measure of visceral fat and metabolic syndrome. *Current Obesity Reports*, 2014;3:196-200.
13. Yuliani E, Djuwantini D, Hanif M. Hubungan lingkaran leher dengan lemak viseral dan persentase lemak tubuh pada pasien obesitas. *Jurnal Gizi dan Pangan* 2017;12:183-8.
14. Costa-Urrutia P, Campos-Sánchez I, Moreno-Iribas V. Body fat percentage in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients* 2019;11:2883.
15. Tantawy MA, El-Khodary DA, El-Said MG. Waist circumference and neck circumference as predictors of body fat percentage in Egyptian adults: A cross-sectional study. *J Clin Diagnostic Res* 2020;14:LC01-05.