

Hubungan Parameter Status Gizi dengan *Body Fat* pada Anak Usia Sekolah di Panti Asuhan Surakarta

Tiffany Satiadarma, Elisabeth Nova Kurniasari, Sandra Lestari, Kartiko Kurnianto, Annang Giri Moelyo
Bagian Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Latar belakang. Obesitas pada anak merupakan masalah dengan dampak di masa mendatang. Anak-anak di panti asuhan dapat mengalami risiko obesitas selain gizi kurang. Parameter status gizi dapat digunakan untuk prediksi *body fat* pada anak obesitas.

Tujuan. Mengetahui hubungan indeks massa tubuh (IMT), lingkar pinggang (LP), rasio lingkar pinggang dengan tinggi badan (rasio LP/TB), lingkar lengan atas (LiLA), *triceps skinfold thickness*, dan lingkar leher dengan *body fat* pada anak usia sekolah di panti asuhan.

Metode. Penelitian *cross sectional* dengan subjek penelitian berusia 6-18 tahun di 2 panti asuhan di Surakarta. Variabel terikat berupa *body fat* (normal, *overweight*, obes) dan variabel bebas berupa IMT, LP, rasio LP/TB, LiLA, *triceps skinfold thickness*, dan lingkar leher. Tingkat depresi dinilai menggunakan skala Children's Depression Inventory serta aktivitas fisik dinilai dengan Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C) dan Physical Activity Questionnaire for Adolescent (PAQ-A).

Hasil. Sebanyak 73 sampel dengan rincian 43 laki-laki dan 30 perempuan. Terdapat korelasi antara *body fat* dengan IMT, LP, rasio LP/TB, LiLA, dan *triceps skinfold thickness* pada laki-laki dan perempuan ($p < 0,05$). Terdapat korelasi antara lingkar leher dengan *body fat* pada perempuan, tetapi tidak ditemukan korelasi pada laki-laki. Pada laki-laki, parameter yang paling kuat hubungannya adalah rasio LP/TB dan *triceps skinfold thickness*, dan pada perempuan adalah IMT dan LiLA.

Kesimpulan. Terdapat korelasi positif antara parameter status gizi dengan *body fat* pada anak usia sekolah di panti asuhan. **Sari Pediatri** 2022;23(6):353-9

Kata kunci: indeks massa tubuh, *body fat*, *bioelectrical impedance analysis*, anak usia sekolah, obesitas

Correlation between Parameters of Nutritional Status and Body Fat of School-Age Orphanage Children

Tiffany Satiadarma, Elisabeth Nova Kurniasari, Sandra Lestari, Kartiko Kurnianto, Annang Giri Moelyo

Background. Children who lived in the orphanage were at risk of obesity despite undernutrition. Parameter of nutrition could predict body fat in obesity.

Objective. To find a correlation of body mass index (BMI), waist circumference, waist circumference to height ratio, upper arm circumference, triceps skinfold thickness, and neck circumference with body fat in school-aged children at the orphanage

Methods. This was a cross sectional study with subjects who were 6-18 years old from 2 orphanage at Surakarta. The dependent variable was body fat (normal, overweight, obese) and the independent variables were body mass index, waist circumference, a ratio of waist circumference to height, upper arm circumference, triceps skinfold thickness, and neck circumference. The level of depression was assessed using the Children's Depression Inventory scale and physical activity was assessed using the Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C) and the Physical Activity Questionnaire for Adolescent (PAQ-A).

Result. Of the 82 subjects, 73 met the inclusion criteria (43 boys; 30 girls). There is a correlation between body fat with body mass index, waist circumference, waist circumference to height ratio, upper arm circumference, and triceps skinfold thickness in both boys and girls ($p < 0,05$). There is a correlation between neck circumference and body fat in girls but not in boys. The strongest correlation parameter is waist circumference to height ratio and triceps skinfold thickness in boys, body mass index, and upper arm circumference in girls.

Conclusions. There is a positive correlation between parametric nutritional status and body fat in school-aged orphanage children. **Sari Pediatri** 2022;23(6):353-9

Keywords: body mass index, body fat, *bioelectrical impedance analysis*, school-aged children, obesity

Alamat korespondensi: Annang Giri Moelyo. Departemen Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Jl. Kolonel Soetarto 132, Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57126. Email: annanggm73@gmail.com

Malnutrisi, baik kurang gizi maupun kelebihan berat badan, pada anak merupakan masalah global yang belum terselesaikan dan akan berdampak di masa mendatang.¹ Malnutrisi kerap terjadi pada anak-anak yang menghuni panti asuhan, termasuk kelainan obesitas di dalamnya.²

Obesitas merupakan kondisi akumulasi lemak yang abnormal atau berlebihan dan berisiko terhadap kesehatan.³ Obesitas berkaitan dengan peningkatan risiko penyakit kronis seperti arthritis, hipertensi, penyakit jantung, stroke, kanker, dan diabetes.⁴ Obesitas juga berdampak pada menurunnya kualitas hidup, buruknya kesehatan mental, dan penyebab utama kematian di Amerika Serikat dan seluruh dunia.⁵

Prevalensi kelebihan berat badan dan obesitas pada anak-anak di seluruh dunia meningkat dari 4,2% pada 1990 menjadi 6,7% pada 2010.⁶ Di Indonesia, antara tahun 1993 dan 2014, terjadi peningkatan prevalensi kelebihan berat badan pada anak berusia 6-12 tahun (5,1% menjadi 15,6%) dan 13-18 tahun (7,1% menjadi 14,1%).⁷ Berdasarkan studi yang dilakukan pada anak yang tinggal pada panti asuhan di beberapa negara, prevalensi *overweight* dan obesitas berkisar antara 10% hingga 32%, terutama ditemukan pada usia remaja.²

Faktor-faktor yang menyebabkan obesitas adalah pola diet, aktivitas fisik, lingkungan, genetik, dan obat-obatan.⁸ Salah satu penyebab obesitas adalah ketidakseimbangan antara asupan nutrisi dengan kebutuhan energi yang diperlukan tubuh.⁹

Obesitas dapat diprediksi dengan menentukan status gizi. Penentuan status gizi menggunakan pengukuran indeks massa tubuh, lingkar pinggang, rasio lingkar pinggang dengan tinggi badan, lingkar lengan atas, *triceps skinfold thickness*, dan lingkar leher.¹⁰ Identifikasi awal *body fat* yang berlebihan pada anak usia sekolah sangat penting dilakukan untuk mencegah penyakit kronis lainnya yang dapat berkembang saat masa dewasa. Teknik yang akurat dalam memperkirakan *body fat* yaitu *dual energy X-ray absorptiometry* (DXA), *air displacement plethysmography* (ADP), *computed tomography* (CT), dan *magnetic resonance imaging* (MRI). Namun, teknik tersebut membutuhkan biaya pelatihan dan operasional yang mahal.¹⁰ Beberapa metode pengukuran komposisi tubuh lainnya, seperti antropometri, *bioelectrical impedance analysis*, dan hidrodensitometri didasarkan pada dua kompartemen tubuh yaitu massa lemak dan massa bebas lemak.¹⁰ Persentase lemak tubuh yang tinggi berkaitan dengan meningkatnya risiko penyakit kardiometabolik pada orang dengan indeks massa tubuh normal.¹²

Saat ini, belum banyak penelitian yang menjelaskan prevalensi obesitas dan hubungan antara indeks massa tubuh (IMT), lingkar pinggang (LP), rasio lingkar pinggang dengan tinggi badan (rasio LP/TB), lingkar lengan atas (LiLA), *triceps skinfold thickness*, dan lingkar leher dengan *body fat* pada anak usia sekolah di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara IMT, LP, rasio LP/TB, LiLA, *triceps skinfold thickness*, dan lingkar leher dengan *body fat* pada anak usia sekolah di panti asuhan Surakarta.

Metode

Rancangan penelitian observasional analitik dengan desain studi *cross sectional* menggunakan data primer. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2020 di Panti Asuhan Misi Nusantara dan Panti Asuhan Nur Hidayah di Kota Surakarta. *Sampling* dilakukan dengan teknik *total population sampling* sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah dibuat.

Penelitian ini menggunakan sampel yang terdiri atas siswa siswi dari usia 6-18 tahun. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah LP, LiLA, *triceps skinfold thickness*, lingkar leher, IMT, dan rasio LP/TB dan variabel terikatnya adalah *body fat*.

Prosedur pengukuran data

- Pengukuran lingkar pinggang (LP) dilakukan dengan posisi berdiri menggunakan pita meteran badan pada titik tepi atas *crista iliaca*.
- Pengukuran lingkar lengan atas (LiLA) dilakukan dengan posisi berdiri tegak tergantung rileks dengan menggunakan pita meteran badan pada titik tengah antara akromion dan prosesus olekranon di scapula dan ulna.
- Pengukuran *triceps skinfold thickness* dilakukan dengan posisi berdiri dan lengan tergantung rileks di samping tubuh responden dengan menggunakan *skinfold calliper* pada titik tengah di antara *acromion* dan *olecranon* di sekitar permukaan posterior triceps.
- Pengukuran lingkar leher dilakukan di bawah penonjolan *laryngeal* dan untuk pria diukur di bawah penonjolan jakun menggunakan pita meteran badan.
- Tinggi badan (TB) diukur dengan menggunakan *microtoise*.
- Berat badan dan persentase *body fat* diukur dengan menggunakan *Bioelectrical Impedance Body Composition Monitor* Omron HBF-212.

Pada penelitian ini dinilai korelasi faktor-faktor perancu yang memiliki hubungan dengan kadar *body fat* subjek yaitu usia, jenis kelamin, tingkat depresi menggunakan skala *Children's Depression Inventory*, dan aktivitas fisik menggunakan *Physical activity questionnaire for older children* (PAQ-C) dan *Physical activity questionnaire for adolescent* (PAQ-A).

Teknik analisis data analisis bivariat, yaitu mencari hubungan dari dua variabel, dalam hal ini adalah IMT, LP, rasio LP/TB, LiLA, *triceps skinfold thickness*, dan lingkaran leher (skala interval) dengan *body fat* (skala ordinal). Data yang diperoleh dari masing-masing variabel (bebas dan terikat) dianalisis menggunakan uji korelasi Spearman. Data kemudian diolah menggunakan *software SPSS versi 25.0 for Windows*.

Hasil

Dari 82 subyek yang terdiri atas 45 laki-laki dan 37 perempuan, jumlah sampel yang memenuhi kriteria inklusi adalah 73 sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata persentase *body fat* pada perempuan (27,69%) lebih tinggi daripada laki-laki (20,99%). Karakteristik sampel penelitian tertera pada Tabel 1 dan 2.

Analisis menggunakan uji korelasi Spearman (Tabel 3) menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif signifikan ($p < 0,05$) antara IMT dengan *body fat* pada anak usia 6-18 tahun dengan kekuatan korelasi yang kuat pada sampel laki-laki dan korelasi yang sangat kuat pada perempuan. Pada sub-kelompok sampel berusia 10-18 tahun, didapatkan korelasi yang kuat antara IMT dan *body fat* pada laki-laki dan korelasi yang sangat kuat pada sampel perempuan.

Penelitian ini menunjukkan terdapat korelasi kuat signifikan antara LP dengan *body fat* pada anak laki-laki usia 10-18 tahun dan cukup pada perempuan usia 10-18 tahun.

Terdapat korelasi positif signifikan antara rasio LP/TB dengan *body fat* pada anak laki-laki maupun perempuan. Pada sampel laki-laki usia 6-18 dan 10-18 tahun didapatkan kekuatan korelasi sangat kuat dan pada sampel perempuan usia 6-18 dan 10-18 tahun didapatkan kekuatan cukup.

Penelitian ini menghasilkan korelasi positif antara LiLA dengan *body fat* baik pada sampel laki-laki maupun sampel perempuan. Kekuatan korelasi yang didapatkan adalah lemah untuk sampel laki-laki usia 6-18 tahun, dan kekuatan cukup untuk sampel laki-laki usia 10-18 tahun, sampel perempuan usia 6-18 tahun,

Tabel 1. Karakteristik subjek

| Karakteristik | |
|-------------------------|-------|
| Usia (tahun) | |
| Mean | 13,68 |
| SD | 2,74 |
| Min | 6,67 |
| Max | 17,67 |
| Jenis kelamin, n (%) | |
| Laki-laki | 58,90 |
| Perempuan | 41,10 |
| Perawakan (TB/U), n (%) | |
| Normal | 67,12 |
| Pendek | 32,18 |

dan sampel perempuan usia 10-18 tahun.

Didapatkan korelasi positif antara *skinfold thickness* dengan *body fat* pada anak usia 6-18 tahun dengan kekuatan korelasi kuat pada sampel laki-laki dan korelasi cukup pada sampel perempuan. Pada subkelompok anak usia 10-18 tahun, didapatkan korelasi sangat kuat pada sampel laki-laki dan korelasi cukup pada perempuan. Terdapat korelasi signifikan dengan kekuatan cukup antara lingkaran leher dengan *body fat* pada sampel perempuan usia 6-18 tahun dan kekuatan cukup pada sampel perempuan usia 10-18 tahun.

Pada sampel laki-laki baik dari rentang usia 6-18 tahun dan subsampel 10-18 tahun tidak terdapat korelasi signifikan antara lingkaran leher dengan *body fat*. Tabel 4 menunjukkan uji korelasi Spearman antara faktor perancu dengan *body fat*. Usia berkorelasi signifikan dan negatif dengan *body fat* pada laki-laki dan perempuan dengan kekuatan cukup. Analisis uji korelasi antara aktivitas fisik dengan *body fat* menunjukkan tidak ada hubungan antara aktivitas fisik dengan *body fat* dengan nilai pada laki-laki dan perempuan. Tidak didapatkan korelasi yang signifikan antara tingkat depresi dengan *body fat* pada sampel laki-laki dan perempuan.

Pembahasan

Rata-rata persentase *body fat* pada perempuan lebih tinggi daripada laki-laki. Riset sebelumnya menemukan bahwa persentase lemak tubuh pada perempuan lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki.¹³ Anak perempuan cenderung lebih banyak mengembangkan massa lemak daripada laki-laki terutama saat masa pubertas.¹⁴ Perbedaan komposisi tubuh ini sebagian besar diatur oleh faktor endokrin terutama hormon pertumbuhan dan steroid gonad.¹⁵ Hormon estrogen menyebabkan penurunan oksidasi lemak saat sedang tidak berolahraga

Tabel 2. Hasil pengukuran status nutrisi

| Variabel | n | Mean | SD | Min. | Maks. |
|--|------------|-------|-------|-------|-------|
| BMI (persentil) | | | | | |
| Laki-laki | 43 | 53,27 | 32,71 | 1,00 | 98,70 |
| Perempuan | 30 | 50,09 | 31,47 | 80 | 97,80 |
| Lingkar pinggang (cm) | | | | | |
| Laki-laki | 43 | 69,44 | 10,69 | 54 | 97 |
| Perempuan | 30 | 75,60 | 9,35 | 51 | 91 |
| LiLA (cm) | | | | | |
| Laki-laki | 43 | 24,06 | 3,94 | 17,50 | 32,00 |
| Perempuan | 30 | 23,33 | 3,23 | 16,00 | 28,83 |
| <i>Triceps skinfold thickness</i> (mm) | | | | | |
| Laki-laki | 43 | 11,95 | 6,16 | 5,33 | 31,50 |
| Perempuan | 30 | 14,91 | 3,09 | 10,16 | 21,60 |
| Lingkar leher (cm) | | | | | |
| Laki-laki | 43 | 30,79 | 3,24 | 25,00 | 38,50 |
| Perempuan | 30 | 29,28 | 3,19 | 15,00 | 33,50 |
| Rasio LP/TB | | | | | |
| Laki-laki | 43 | 0,47 | 0,07 | 0,37 | 0,68 |
| Perempuan | 30 | 0,50 | 0,05 | 0,41 | 0,60 |
| Penilaian <i>Body fat</i> (%) | | | | | |
| Normal | 50 (68,49) | | | | |
| <i>Overweight</i> | 17 (23,28) | | | | |
| Obes | 6 (8,21) | | | | |

sehingga mengakibatkan penyimpanan lemak yang lebih efektif pada perempuan terutama saat periode postprandial.¹⁶

Korelasi positif ditemukan antara IMT dengan *body fat* untuk sampel laki-laki dan perempuan berusia 15-19 tahun di Serbia.¹⁷ Di China ditemukan juga hubungan antara kedua variabel pada anak laki-laki maupun perempuan usia 6-12 tahun.¹⁸ Ukuran perbandingan IMT antara berat badan dengan tinggi badan tidak dapat menggambarkan komposisi tubuh. IMT yang tinggi menunjukkan masa tubuh yang tinggi. Massa lemak juga memengaruhi massa tubuh. Orang dengan massa lemak yang tinggi cenderung memiliki IMT yang tinggi pula.

Hasil penelitian tentang hubungan antara LP dan *body fat* pada anak berusia 9-19 tahun didapatkan korelasi yang kuat antara kedua variabel.¹⁹ Hal ini sesuai dengan hasil penelitian bahwa terdapat korelasi bermakna dan positif antara lingkar pinggang dengan *body fat* pada anak berusia 10-18 tahun. Penelitian lain disebutkan pada orang dewasa, ditemukan bahwa terdapat korelasi yang positif dan bermakna antara lingkar pinggang dengan *subcutaneous adipose tissue* (SAT) pada laki-laki dan perempuan.²⁰

Hasil penelitian kami juga sejalan dengan penelitian Ashtary-Larky dkk²¹ yang menunjukkan bahwa pengukuran rasio LP/TB dengan massa lemak memiliki korelasi tertinggi dibandingkan dengan metode antropometri lainnya. Studi lain pada anak usia sekolah di Spanyol menyimpulkan bahwa rasio LP/TB terbukti efektif untuk memprediksi adipositas pada anak berusia 6-14 tahun.²² Namun Sijtsma dkk²³ mengungkapkan bahwa rasio LP/TB tidak lebih baik daripada pengukuran IMT dan LP dalam memprediksi persentase *body fat* pada anak usia 3-7 tahun. Ukuran LP digunakan dalam mempresentasikan lemak visceral dan lemak subkutan di bawah kulit pada bagian perut. Orang dengan LP besar akan cenderung memiliki *body fat* yang tinggi dan juga sebaliknya. Perbedaan kekuatan korelasi pada hasil penelitian dapat disebabkan oleh pengaruh faktor internal dan eksternal.

Penelitian kami menemukan korelasi positif antara LiLA dengan *body fat*. Hal ini sejalan dengan penelitian Hou dkk²⁴ yang melaporkan bahwa terdapat korelasi bermakna antara LiLA dengan obesitas sentral pada usia 40 tahun ke atas, obesitas sentral berhubungan dengan penumpukan lemak tubuh bagian atas. Oriaifo dkk²⁵ juga melaporkan bahwa terdapat korelasi bermakna

Tabel 3. Hasil uji Korelasi Spearman variabel status gizi dengan *body fat*

| Jenis kelamin | Variabel | N | Koefisien Korelasi | p |
|---|---|----|--------------------|-------|
| Laki-Laki (6-18 tahun) | BMI | 43 | 0,638 | 0,000 |
| | LP | | 0,561 | 0,000 |
| | Rasio LP/TB | | 0,813 | 0,000 |
| | LiLA | | 0,376 | 0,013 |
| | <i>Triceps Skinfold Thickness (TST)</i> | | 0,698 | 0,000 |
| | Lingkar Leher | | 0,920 | 0,558 |
| Perempuan (6-18 tahun) | BMI | 30 | 0,829 | 0,000 |
| | LP | | 0,525 | 0,003 |
| | Rasio LP/TB | | 0,560 | 0,001 |
| | LiLA | | 0,588 | 0,001 |
| | <i>TST</i> | | 0,500 | 0,005 |
| | Lingkar Leher | | 0,575 | 0,010 |
| Laki-Laki (10-18 tahun) | BMI | 35 | 0,721 | 0,000 |
| | LP | | 0,752 | 0,000 |
| | Rasio LP/TB | | 0,838 | 0,000 |
| | LiLA | | 0,568 | 0,000 |
| | <i>TST</i> | | 0,830 | 0,000 |
| | Lingkar Leher | | 0,199 | 0,251 |
| Perempuan (10-18 tahun) | BMI | 28 | 0,825 | 0,000 |
| | LP | | 0,523 | 0,004 |
| | Rasio LP/TB | | 0,562 | 0,002 |
| | LiLA | | 0,593 | 0,001 |
| | <i>TST</i> | | 0,496 | 0,007 |
| | Lingkar Leher | | 0,580 | 0,001 |
| Laki-Laki dan perempuan (6-18 tahun) perawakan normal | BMI | 49 | 0,686 | 0,000 |
| | LP | | 0,426 | 0,002 |
| | Rasio LP/TB | | 0,715 | 0,000 |
| | LiLA | | 0,438 | 0,002 |
| | <i>TST</i> | | 0,582 | 0,000 |
| | Lingkar Leher | | 0,227 | 0,116 |
| Laki-Laki dan perempuan (6-18 tahun) perawakan pendek | BMI | 24 | 0,731 | 0,000 |
| | LP | | 0,482 | 0,017 |
| | Rasio LP/TB | | 0,500 | 0,013 |
| | LiLA | | 0,513 | 0,010 |
| | <i>TST</i> | | 0,466 | 0,022 |
| | Lingkar Leher | | 0,409 | 0,047 |

Tabel 4. Korelasi faktor perancu dengan *body fat*

| Faktor perancu | N | Koefisien korelasi | p |
|---------------------------------|----|--------------------|-------|
| <i>Usia-body fat</i> | | | |
| Laki-laki | 43 | -0,425 | 0,005 |
| Perempuan | 30 | -0,424 | 0,020 |
| <i>Aktivitas Fisik-Body fat</i> | | | |
| Laki-laki | 43 | -0,218 | 0,161 |
| Perempuan | 30 | 0,219 | 0,246 |
| <i>Tingkat depresi-Body fat</i> | | | |
| Laki-laki | 43 | -0,219 | 0,158 |
| Perempuan | 30 | 0,101 | 0,594 |

antara lingkaran atas dengan *body fat* pada anak usia 6-18 tahun.

Freedman dkk²⁶ melaporkan hubungan *skinfold thickness* dengan *body fat* pada anak usia 8-19 tahun berkorelasi pada perempuan maupun laki-laki. Sementara Isjwara dkk²⁷ melaporkan korelasi positif dan bermakna antara *skinfold thickness* dengan *body fat* pada sampel remaja perempuan usia antara 11-15 tahun di Indonesia. Kedua penelitian tersebut menunjukkan korelasi positif bermakna dengan kekuatan korelasi sangat kuat, baik pada sampel laki-laki maupun perempuan. Penelitian tersebut sejalan dengan hasil dari penelitian kami. Ukuran *triceps skinfold thickness* menggambarkan lemak yang disimpan di bawah kulit di daerah trisep sehingga orang dengan ukuran *triceps skinfold thickness* yang besar cenderung memiliki *body fat* yang tinggi. Perbedaan kekuatan korelasi pada hasil penelitian dapat disebabkan oleh pengaruh faktor internal dan eksternal.

Hasil penelitian kami menunjukkan tidak terdapat korelasi bermakna pada lingkaran leher dan *body fat*. Hal tersebut berbeda dengan penelitian Kim dkk²⁸ sebelumnya yang melaporkan korelasi positif antara lingkaran leher dengan *body fat* pada laki-laki dan perempuan. Peneliti lainnya, Castro-Pinero dkk²⁹ juga melaporkan korelasi positif antara lingkaran leher dengan *body fat* laki-laki dan perempuan pada anak usia 6-18 tahun di Spanyol. Kedua penelitian tersebut menunjukkan korelasi positif dengan kekuatan korelasi cukup pada sampel laki-laki. Perbedaan pada sampel laki-laki yang didapatkan pada penelitian kami dengan penelitian lainnya dapat disebabkan oleh beberapa faktor lain antara lain asupan makanan, pola tidur yang tidak teratur, faktor genetik, dan suku.³⁰

Pada faktor perancu yang diteliti, usia berkorelasi

bermakna dan negatif dengan *body fat*. Hal ini sesuai dengan penelitian Marques-Vidal dkk³¹ yang telah dilakukan pada remaja laki-laki dan perempuan usia 10-18 tahun. Pada penelitian ini ditemukan bahwa persentase *body fat* akan menurun seiring dengan bertambahnya usia. Pada anak laki-laki penurunan persentase *body fat* tiap tahun rata-rata sebesar 1,73%. Pada perempuan penurunan persentase *body fat* setiap tahun lebih rendah daripada laki-laki. McCarthy dkk³² meneliti tentang persentase *body fat* pada anak dan remaja berusia 5-18 tahun di Inggris. Pada penelitian tersebut dijelaskan bahwa kurva persentil ke 50 pada anak laki-laki dari usia 5 tahun mengalami peningkatan hingga puncaknya pada usia 11 tahun, diikuti dengan penurunan persentase *body fat* hingga usia 16 tahun, dan setelahnya akan cenderung mendatar. Pada perempuan, kurva persentil ke 9 menunjukkan persentase *body fat* meningkat dari usia 5 tahun hingga 11 tahun diikuti dengan sedikit penurunan *body fat* hingga usia 18 tahun. Menurut Laurson dkk³³ yang melakukan penelitian pada anak berusia 5-18 tahun di Amerika, kurva persentil *body fat* sama antara laki-laki dan perempuan hingga usia 9 tahun. Pada anak laki-laki persentase *body fat* akan mengalami puncaknya pada usia 11 tahun, lalu menurun hingga usia 16 tahun, dan akan sedikit meningkat sampai usia 18 tahun. Berbeda dengan kurva persentase *body fat* pada perempuan yang akan terus meningkat pada masa remaja.

Analisis uji korelasi antara faktor perancu lain, yaitu aktivitas fisik dengan *body fat* menunjukkan tidak ada hubungan antara aktivitas fisik dengan *body fat*. Hasil berbeda dilaporkan Cho dkk³⁴ yang meneliti remaja di Korea. Pada penelitian tersebut disimpulkan persentase *body fat* bermakna lebih besar pada kelompok dengan aktivitas fisik rendah dibandingkan dengan kelompok dengan aktivitas fisik tinggi. Di Brazil, Farias dkk³⁵ melaporkan peningkatan aktivitas fisik yang terprogram bermakna dalam menurunkan *body fat* pada remaja berusia 15-17 tahun. Kemungkinan perbedaan hasil yang ada diakibatkan oleh proses pengisian kuesioner aktivitas fisik PAQ-C dan PAQ-A yang kurang maksimal. Mayoritas sampel sulit mengingat aktivitas fisiknya dalam 7 hari terakhir sehingga menyebabkan bias pada hasil penelitian.

Uji korelasi tingkat depresi terhadap *body fat* menunjukkan tidak adanya korelasi antara tingkat depresi dengan *body fat* pada populasi yang diteliti. Penelitian pada remaja perempuan menyatakan adanya korelasi positif antara depresi dan kecemasan dengan persentase *body fat* dan IMT. Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi hubungan ini, yaitu respon tubuh

terhadap tingkat adipositas akan meningkatkan sekresi leptin, asupan kalori, aksis hipotalamus hipofisis, insulin, dan gaya hidup sedenter.³⁶ Penelitian lain menyimpulkan bahwa *stress* pada awal kehidupan berhubungan dengan peningkatan risiko obesitas pada masa kanak-kanak.³⁷ Perbedaan hasil pada penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh adanya faktor internal dan eksternal lain yang juga berpengaruh pada *body fat* selain tingkat depresi.

Beberapa keterbatasan dalam penelitian ini antara lain jumlah sampel pada setiap kelompok usia tidak merata, rentang usia sampel terlalu lebar, hanya dilakukan pada dua populasi panti asuhan di Surakarta, serta belum memperhatikan faktor-faktor internal dan eksternal lain seperti status gizi, genetik, dan status ekonomi sampel.

Kesimpulan

Terdapat korelasi positif antara parameter status gizi dengan *body fat* pada anak usia sekolah di panti asuhan Surakarta. Pada laki-laki, usia 6-18 dan 10-18 tahun parameter status gizi yang paling kuat hubungannya adalah rasio LP/TB dan *triceps skinfold thickness*. Di lain sisi, IMT dan lingkaran lengan atas merupakan parameter status gizi yang paling kuat pada kelompok perempuan usia 6-18 dan 10-18 tahun. *Body fat* berkorelasi dengan usia dan jenis kelamin. Tidak terdapat korelasi antara aktivitas fisik dan tingkat depresi.

Daftar pustaka

1. Black RE, Victora CG, Walker SP, dkk. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *Lancet* 2013;382:427–51.
2. DeLacey E, Tann C, Groce N, dkk. The nutritional status of children living within institutionalized care: A systematic review. *PeerJ*. 2020 Feb 6;8:e8484. doi: 10.7717/peerj.8484. PMID: 32071812; PMCID: PMC7007983.
3. WHO. Obesity 2014. [Diakses pada 2 Maret 2021]. Didapat dari: https://www.who.int/health-topics/obesity#tab=tab_1.
4. Agha M, Agha R. The rising prevalence of obesity. *Int J Surg Oncol* 2017;2:e19.
5. CDC. Prevalence of Childhood Obesity in the United States [Internet]. 2019. Diakses pada 3 Maret 2021. Didapat dari: <https://www.cdc.gov/obesity/data/childhood>.
6. De Onis M, Blössner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr* 2010;92:1257-64.
7. Oddo VM, Maehara M, Rah JH. Overweight in Indonesia : an observational study of trends and risk factors among adults

- and children. 2019; BMJ Open 2019;9:e031198. doi:10.1136/bmjopen-2019-031198.
8. CDC. Adult obesity causes & consequences [Internet]. 2020. Diakses pada 3 Maret 2021. Didapat dari: <https://www.cdc.gov/obesity/adult/causes>
 9. Sartika RAD. Faktor risiko obesitas pada anak 5-15 tahun di Indonesia. *Makara Kesehat* 2011;15:37-43.
 10. Pelegrini A, Silva DAS, de Lima Silva JMF, Grigollo L, Petroski EL. Anthropometric indicators of obesity in the prediction of high body fat in adolescents. *Rev Paul Pediatr (English Ed)* 2015;33:56-62.
 11. Portal S, Rabinowitz J, Adler-Portal D, dkk. Body fat measurements in elite adolescent volleyball players: Correlation between skinfold thickness, bioelectrical impedance analysis, air-displacement plethysmography, and body mass index percentiles. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2010;23:395-400.
 12. Kim JY, Han SH, Yang BM. Implication of high-body-fat percentage on cardiometabolic risk in middle-aged, healthy, normal-weight adults. *Obesity* 2013;21:1571-7.
 13. Lestari J. Hubungan antara persentase lemak tubuh, indeks massa tubuh dan kadar hemoglobin dengan tes tulis siswa SMA IPIEMS Surabaya. *AntroUnairdotNet* 2015;4:22-9.
 14. Araújo J, Barros H, Severo M, Lopes C, Ramos E. Longitudinal changes in adiposity during adolescence: A population-based cohort. *BMJ Open* 2014;4:e004380. doi:10.1136/bmjopen-2013-004380.
 15. Truesdale KP, Roberts A, Cai J, Berge JM, Stevens J. Comparison of Eight Equations That Predict Percent Body Fat Using Skinfolds in American Youth. *Child Obes* 2016;12:314-23. doi: 10.1089/chi.2015.0020.
 16. Wu BN, O'Sullivan AJ. Sex differences in energy metabolism need to be considered with lifestyle modifications in humans. *J Nutr Metab* 2011;2011:391809. doi: 10.1155/2011/391809.
 17. Jelena J, ZM B, Milica G, Jelena I, Marija B, Milka P, dkk. Relationship between Body Mass Index and Body Fat Percentage among Adolescents from Serbian Republic. *J Child Obes* 2016;1:10.
 18. Zhao D, Zhang Y. Body mass index (BMI) predicts percent body fat better than body adiposity index (BAI) in school children. *Anthropol Anzeiger* 2015;72:257-62.
 19. Yang C, Wang L. Comparisons of waist circumference measurements at five different anatomical sites in Chinese children. *Biomed Res Int* 2017;2017:7678613. doi: 10.1155/2017/7678613.
 20. Pinho CPS, Diniz A da S, de Arruda IKG, Leite APDL, Petribu M de MV, Rodrigues IG. Waist circumference measurement sites and their association with visceral and subcutaneous fat and cardiometabolic abnormalities. *Arch Endocrinol Metab* 2018;62:416-23.
 21. Ashtary-Larky D, Daneghian S, Alipour M, dkk. Waist circumference to height ratio: Better correlation with fat mass than other anthropometric indices during dietary weight loss in different rates. *Int J Endocrinol Metab* 2018 Aug 28;16:e55023. doi:10.5812/ijem.55023.
 22. Marrofan M, Lopez-Ejeda N, Espinosa MG-M De, Martinez-Alvarez JR, Carmenate M. High Blood Pressure and Diet Quality in the Spanish Childhood Population. *J Hypertens* 2013;115. doi:10.4172/2167-1095.1000115.
 23. Sijtsma A, Bocca G, L'Abée C, Liem ET, Sauer PJJ, Corpeleijn E. Waist-to-height ratio, waist circumference and BMI as indicators of percentage fat mass and cardiometabolic risk factors in children aged 3-7 years. *Clin Nutr* 2014;33:311-5.
 24. Hou Y, Jia X, Xuan L, dkk. Association between mid-upper arm circumference and cardiometabolic risk in Chinese population: A cross-sectional study. *BMJ Open* 2019;9:1-8.
 25. Oriafio S, Abiodun P, Atimati AO, Nwaneri D. Determination of overnutrition using mid-upper arm circumference in comparison with bioelectrical impedance analysis in children and adolescents in Benin, Nigeria. *J Heal Res* 2020;34:68-78.
 26. Freedman DS, Ogden CL, Blanck HM, Borrud LG, Dietz WH. The abilities of body mass index and skinfold thicknesses to identify children with low or elevated levels of dual-energy X-ray absorptiometry-determined body fatness. *J Pediatr* 2013;163:160-6.
 27. Isjwara RI, Lukito W, Schultink JW. Comparison of body compositional indices assessed by underwater weighing, bioelectrical impedance and anthropometry in Indonesian adolescent girls. *Asia Pac J Clin Nutr* 2007;16:641-8.
 28. Kim Y, Lee J-M, Laurson K, Bai Y, Gaesser GA, Welk GJ. Accuracy of neck circumference in classifying overweight and obese US Children. *ISRN Obes* 2014;2014:1-6.
 29. Castro-Piñero J, Delgado-Alfonso A, Gracia-Marco L, dkk. Neck circumference and clustered cardiovascular risk factors in children and adolescents: Cross-sectional study. *BMJ Open* 2017;7:1-10.
 30. Ataie-Jafari A, Namazi N, Djalalinia S, dkk. Neck circumference and its association with cardiometabolic risk factors: A systematic review and meta-analysis. *Diabetol Metab Syndr* 2018;101-34.
 31. Marques-Vidal P, Marcelino G, Ravasco P, Camilo ME, Oliveira JM. Body fat levels in children and adolescents: Effects on the prevalence of obesity. *Eur J Clin Nutr Metab* 2008;3:e321-7. doi:10.1016/j.eclnm.2008.07.007.
 32. McCarthy HD, Cole TJ, Fry T, Jebb SA, Prentice AM. Body fat reference curves for children. *Int J Obes* 2006;30:598-602.
 33. Laurson KR, Eisenmann JC, Welk GJ. Body fat percentile curves for U.S. children and adolescents. *Am J Prev Med* 2011;41(4 SUPPL. 2):S87-92.
 34. Cho M, Kim JY. Changes in physical fitness and body composition according to the physical activities of Korean adolescents. *J Exerc Rehabil* 2017;13:568-72.
 35. Farias EDS, Gonçalves EM, Morcillo AM, Guerra-Júnior G, Amancio OMS. Effects of programmed physical activity on body composition in post-pubertal schoolchildren. *J Pediatr (Rio J)* 2015;91:122-9.
 36. Hillman JB, Dorn LD, Huang B. Association of anxiety and depressive symptoms and adiposity among adolescent females, using dual energy X-ray absorptiometry. *Clin Pediatr (Phila)* 2010;49:671-7.
 37. Miller AL, Lumeng JC. Pathways of Association from Stress to Obesity in Early Childhood. *Obesity* 2018;26:1117-24.