

## ASUPAN KARBOHIDRAT DAN SERAT BERHUBUNGAN DENGAN LEMAK TUBUH REMAJA SMPN 16 JAKARTA

Nadiyah<sup>1</sup>, Nova Andriani<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul, Jakarta 11510

<sup>2</sup> Rumah Sakit Sari Asih Karawaci, Jalan Imam Bonjol no. 38 Kota Tangerang 15513, nadiyah@esaunggul.ac.id,

### Abstract

The purpose of the study is to explore the relationship between nutrient intakes, physical activity and percentage of body fat in a group of adolescents. This cross-sectional study was carried out with 62 adolescents aged 13 to 14 years old; 34 girls (54,8%) and 28 boys (45,2%). Energy, macronutrients and vitamin D intake were assessed by two non-consecutive-24 hour food recalls. Calcium intake was assessed by a semi-quantitative food frequency questionnaire (SQ-FFQ), physical activity was assessed by Physical Activity Level (PAL) 2 x 24 hours and percentage of body fat was measured by bioelectrical impedance analysis (BIA). BIA measurements were taken at least 2 hours after meals. The mean age was  $13,2 \pm 0,4$  years. Mean percentage body fat was  $22,2 \pm 5,9$  %. In bivariate analysis, negative correlations were found between calcium intake ( $p= 0,002$ ), fiber intake ( $p=0,009$ ), physical activity ( $p= 0,016$ ) and body fat. In multivariate analysis, fiber intake showed a negative correlation ( $\beta = -8,397$ ,  $p = 0,001$ ) and carbohydrate intake ( $\beta = 13,053$ ,  $p = 0,003$ ) showed a positive correlation with body fat, adjusted by age and sex. In conclusion, carbohydrate intake has a positive relationship with body fat and fiber intake has a negative relationship with body fat in adolescents.

**Keywords** : body fat, adolescents, carbohydrate intake

### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meneliti hubungan antara asupan zat gizi, aktivitas fisik dan persen lemak tubuh pada remaja. Penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional* pada 62 remaja berusia antara 13 hingga 14 tahun, terdiri dari 34 anak perempuan (54,8%) dan 28 anak laki-laki (45,2%). Asupan energi, zat gizi makro dan vitamin D dihitung dengan menggunakan teknik *food recall* 2 x 24 jam tidak berturut-turut. Asupan kalsium diukur dengan *semi-quantitative food frequency questionnaire* (SQ-FFQ). Data aktivitas fisik diperoleh dari *physical activity level* (PAL) 2 x 24 jam dan persen lemak tubuh diukur dengan *bioelectrical impedance analysis* (BIA). Pengukuran BIA dilakukan minimal 2 jam setelah makan. Rata-rata usia remaja  $13,2 \pm 0,4$  tahun. Rata-rata persen lemak tubuh sebesar  $22,2 \pm 5,9\%$ . Hasil analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan yang negatif antara asupan kalsium ( $p= 0,002$ ), asupan serat ( $p=0,009$ ), aktivitas fisik ( $p= 0,016$ ) dan lemak tubuh. Dalam analisis multivariat, asupan serat berhubungan negatif ( $\beta = -8,397$ ,  $p = 0,001$ ) dan asupan karbohidrat berhubungan positif ( $\beta = 13,053$ ,  $p = 0,003$ ) dengan total lemak tubuh, setelah mengontrol faktor usia dan jenis kelamin. Penelitian ini menyimpulkan bahwa asupan karbohidrat berhubungan positif sedangkan asupan serat berhubungan negatif dengan total lemak tubuh pada remaja.

**Kata Kunci**: lemak tubuh, remaja, asupan karbohidrat

### Pendahuluan

Menurut klasifikasi *World Health Organization* (WHO)<sup>1</sup>, remaja adalah individu baik perempuan maupun laki-laki yang berada pada usia 10-19 tahun. Pada periode ini remaja rentan terhadap masalah gizi lebih karena banyak yang

tidak mementingkan komposisi asupan zat gizi yang dikonsumsi, kebiasaan konsumsi makanan yang mengandung energi tinggi dan lemak jenuh tinggi mengakibatkan kegemukan/obesitas. Secara nasional, sebanyak 41,6% remaja usia 10-15 tahun mengkonsumsi makanan berlemak,

berkolesterol dan gorengan  $\geq 1$  kali sehari.<sup>2</sup> Harnack<sup>3</sup> mengemukakan bahwa jika dibandingkan dengan anak prasekolah (2-5 tahun) dan anak sekolah (6-12 tahun), remaja merupakan kelompok yang memiliki prevalensi konsumsi minuman ringan tertinggi yaitu 82,5%. Hal ini dimungkinkan karena remaja memiliki karakteristik yang selalu ingin mencoba sesuatu yang baru

Data Riskesdas 2007, 2010 dan 2013 memperlihatkan kecendrungan prevalensi kegemukan yang meningkat di Indonesia. Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar 2013, prevalensi gemuk pada remaja umur 13-15 tahun di Indonesia sebesar 10.8 persen (terdiri dari 8,3 persen gemuk dan 2,5 persen sangat gemuk/obesitas). Angka kegemukan pada remaja meningkat dengan signifikan dari 5,2% pada tahun 2007 dan 5,9% pada tahun 2010.<sup>2</sup> Berdasarkan *cut-off* yang digunakan oleh WHO<sup>4</sup> dalam mengidentifikasi tingkat masalah gizi sebagai masalah kesehatan masyarakat, prevalensi gemuk usia 13-15 tahun di Indonesia meningkat dari kategori *moderate*/sedang (5-9%) menjadi *severe*/parah ( $\geq 10\%$ ). DKI Jakarta merupakan propinsi ketiga tertinggi dengan prevalensi gemuk dan sangat gemuk pada anak usia 13-15 tahun sebesar 9,4% dan lebih tinggi dari angka nasional 5,7%.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sabia<sup>5</sup>, semakin gemuk siswa, maka semakin rendah prestasi akademik sekolah pada siswa. Remaja dengan kegemukan memiliki nilai akademik yang lebih rendah dibandingkan dengan remaja status gizi normal.<sup>6</sup> Kegemukan juga memiliki risiko dalam aspek psikososial. Efek negatif yang mungkin ditimbulkan diantaranya depresi, perasaan penolakan dari sosial hingga hilangnya kendali diri.<sup>7</sup> Siswa yang *overweight* cenderung lebih tidak percaya diri dan memiliki kemampuan sosial yang lebih rendah sehingga performa di kelas semakin rendah. Dalam masalah kesehatan, berdasarkan penelitian obesitas meningkatkan risiko sindrom metabolik. Anak dengan sindrom metabolik memiliki IQ yang lebih rendah dan rentang konsentrasi yang lebih pendek.<sup>8</sup> Berdasarkan penelitian Tobin<sup>9</sup>

siswa yang tingkat konsumsi 'makanan dan minuman tinggi kalori' lebih tinggi dari rata-rata (2 sampai 4 kali per minggu atau lebih) berisiko memiliki nilai membaca 11,15 poin lebih rendah dan nilai matematika 11,13 poin lebih rendah. Sebesar 75-80% anak yang mengalami kegemukan pada masa remaja akan tetap mengalami kegemukan dan obesitas pada saat usia dewasa.<sup>10</sup>

Persen lemak tubuh merupakan nilai yang menggambarkan total lemak yang ada di dalam tubuh terhadap berat badan, tinggi badan, umur dan jenis kelamin seseorang. Persen lemak tubuh merupakan salah satu cara mengukur status gizi selain menggunakan nilai *Z-score* dengan kategori IMT/U karena persen lemak tubuh menggambarkan jumlah simpanan lemak yang ada dalam tubuh.<sup>11</sup> Beberapa faktor mempengaruhi total lemak tubuh remaja seperti asupan energi, zat gizi baik makro ataupun mikro, kebiasaan konsumsi minuman berpemanis dan aktivitas fisik.

Penelitian ini bertujuan menganalisis mengetahui pengaruh asupan energi dan zat gizi, konsumsi minuman berpemanis serta aktivitas fisik terhadap lemak tubuh remaja SMPN 16 Jakarta.

## Metode

Penelitian ini dilakukan dari Desember 2016 sampai dengan Januari 2017. Penelitian ini merupakan studi observasional dengan menggunakan desain *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa-siswi SMPN 16 Jakarta.

Untuk sampel, kriteria inklusi sampel kasus dalam penelitian ini adalah: 1). Remaja dengan usia 13-15 tahun baik laki-laki maupun perempuan, 2). Bersedia mengikuti penelitian dengan mengisi *informed consent*, 3). Berada di tempat sampai akhir penelitian. Kriteria eksklusi sampel dalam penelitian ini adalah: 1). Siswa sedang sakit, 2). Siswa sedang menjalani terapi diet khusus, 3). Siswa sedang berpuasa saat penelitian, 4). Tidak mengonsumsi obat antiepilepsi dan kortikosteroid dalam satu bulan terakhir.

Rumus pengambilan sampel menggunakan rumus berikut:

$$n = \frac{N Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \sigma^2}{(N-1)d^2 + Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \sigma^2}$$

$$n = \frac{720 \times 1,96^2 \times 0,04^2}{(720-1)(0,01)^2 + 1,96^2 \times 0,04^2}$$

$$n = 56$$

jumlah sampel minimal (56) ditambah dengan 10% atau 6 siswa, sehingga total sampel yang digunakan adalah 62 siswa/i.

Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *Simple Random Sampling*, sampel acak sederhana adalah suatu cara pengambilan sampel dimana tiap unsur yang membentuk populasi diberi kesempatan yang sama untuk terpilih menjadi sampel.

Variabel independen yang diamati adalah konsumsi minuman berpemanis, asupan energi zat gizi makro, asupan kalsium, asupan vitamin D, dan aktivitas fisik. Variabel dependen yang diamati adalah persen lemak tubuh.

Data karakteristik subjek yaitu jenis kelamin dan umur diperoleh dengan menggunakan alat bantu berupa formulir/angket. Data persen lemak tubuh pada subjek diperoleh melalui pengukuran antropometri menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA) merk OMRON HBF-356 dengan ketelitian 0,1%. Pengukuran langsung dengan memasukkan data usia, jenis kelamin, berat badan dan tinggi badan pada alat BIA. Data konsumsi minuman berpemanis diperoleh melalui *Food Frequency Questionnaire* (FFQ) 1 bulan lalu. Data asupan energi, zat gizi makro, vitamin D dan lemak jenuh diperoleh melalui *food recall* selama 2 x 24 jam. Data asupan kalsium diperoleh melalui *Semi*

*Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) 1 bulan lalu. Data aktivitas fisik didapatkan dengan menggunakan kuesioner *Physical Activity Level* (PAL) dalam FAO/WHO/UNU<sup>12</sup> selama 2 x 24 jam (hari sekolah dan hari libur).

Analisis menggunakan Model Faktor Risiko dengan tujuan untuk mengestimasi secara valid hubungan variabel independen dengan variabel dependen (persen lemak tubuh) dengan mengontrol variabel *confounding*, sehingga akan didapatkan model faktor risiko yang paling baik (*fit*). Analisis dilakukan secara bertahap. Analisis univariat untuk menggambarkan distribusi frekuensi subjek berdasarkan faktor konsumsi minuman berpemanis, asupan energi, zat gizi makro, asupan kalsium, vitamin D, dan aktivitas fisik. Selanjutnya tahap analisis bivariat menggunakan uji *pearson product moment* dengan uji normalitas data terlebih dahulu. Analisis multivariat menggunakan uji regresi linear berganda untuk melihat pengaruh variabel independen terhadap persen lemak tubuh pada remaja, setelah memenuhi persyaratan analisis regresi linear.

## Hasil dan Pembahasan

Rata-rata usia remaja  $13,2 \pm 0,4$  tahun dengan rata-rata persen lemak tubuh sebesar  $22,2 \pm 5,9\%$ . Tabel 1 menunjukkan rata-rata asupan energi, zat gizi makro dan mikro (kalsium dan vitamin D) serta aktivitas fisik dan kebiasaan konsumsi minuman berpemanis pada subjek/remaja.

Tabel 1  
Asupan Energi, Zat Gizi, Konsumsi Minuman Berpemanis dan Aktivitas Fisik Subjek (n=62)

| Karakteristik                      | Mean    | Std. Deviasi | Min.  | Maks.   |
|------------------------------------|---------|--------------|-------|---------|
| Usia (tahun)                       | 13,19   | 0,39         | 13    | 14      |
| Asupan Energi (kcal)               | 1412,85 | 522,52       | 445   | 3012    |
| Asupan Protein (g)                 | 43,39   | 16,19        | 21    | 93      |
| Asupan KH (g)                      | 186,42  | 78,95        | 58    | 450     |
| Asupan Lemak (g)                   | 52,91   | 27,49        | 11    | 141     |
| Asupan Serat (g)                   | 4,26    | 2,52         | 1     | 13      |
| Asupan Kalsium (mg)                | 540,35  | 494,55       | 49,80 | 2687,46 |
| Asupan Vitamin D (ug)              | 5,45    | 3,91         | 0,16  | 13,62   |
| Konsumsi Minuman Berpemanis (skor) | 103,97  | 55,93        | 25    | 320     |
| Aktivitas Fisik (PAR)              | 1,46    | ,34          | 0,63  | 1,95    |
| LemakTubuh (%)                     | 22,17   | 5,94         | 9,5   | 33,8    |

Berdasarkan hasil uji normalitas data, hanya data aktivitas fisik yang berdistribusi tidak normal sehingga dalam analisis bivariat aktivitas fisik menggunakan uji *spearman*. Hasil uji normalitas data dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2  
Hasil normalitas data berdasarkan uji Kolmogorov-Smirnov

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| Asupan energy               | 0,092  |
| Asupan protein              | 0,200  |
| Asupan karbohidrat          | 0,200  |
| Asupan lemak                | 0,200  |
| Asupan serat                | 0,090  |
| Asupan kalsium              | 0,200  |
| Asupan vitamin D            | 0,980  |
| Konsumsi minuman berpemanis | 0,200  |
| Aktivitas fisik             | 0,000* |
| Persen lemak tubuh          | 0,200  |

\* $p < 0,005$

Berdasarkan Tabel 3, asupan kalsium, asupan serat dan aktivitas fisik berhubungan nyata dan sifat hubungannya negatif dengan lemak tubuh remaja ( $p < 0,05$ ). Asupan vitamin D dan protein juga berhubungan negatif dengan lemak tubuh remaja namun tidak signifikan.

Uji regresi linier dilakukan setelah syarat-syarat regresi linear terpenuhi. Hubungan variabel lemak tubuh dengan variabel bebas linier, residu berdistribusi normal, residu mempunyai varian yang konstan, residu dan variabel bebas tidak mempunyai korelasi yang kuat dan antar variabel bebas tidak mempunyai korelasi yang kuat ( $r < 0,8$ ).

Tabel 3  
Hubungan asupan energi, zat gizi makro, serat, kalsium, vitamin D, minuman berpemanis, aktifitas fisik, dengan lemak tubuh (n=62)

| Variabel                                 | r      | p-value |
|--|--------|---------|
| Asupan Energy <sup>b</sup>               | 0,118  | 0,362   |
| Asupan Protein <sup>b</sup>              | -0,026 | 0,841   |
| Asupan Karbohidrat <sup>b</sup>          | 0,157  | 0,224   |
| Asupan Lemak <sup>b</sup>                | 0,031  | 0,881   |
| Asupan Serat <sup>b</sup>                | -0,327 | 0,009*  |
| Asupan Kalsium <sup>b</sup>              | -0,384 | 0,002*  |
| Asupan Vitamin D <sup>b</sup>            | -0,202 | 0,115   |
| Konsumsi Minuman Berpemanis <sup>b</sup> | 0,132  | 0,307   |
| Aktivitas Fisik <sup>a</sup>             | -0,304 | 0,016*  |

\* Signifikan ( $p < 0,05$ )

<sup>a</sup> Uji *spearman*, <sup>b</sup> Uji *pearson*

Model regresi dalam tabel 4 dianggap layak dengan *p-value* pada uji ANOVA

sebesar 0,000 ( $p < 0,001$ ). Model tersebut dapat menjelaskan total lemak tubuh remaja sebesar 28,6%, sedangkan 71,4% sisanya dijelaskan oleh faktor-faktor yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

Setelah mengontrol faktor *confounding* berupa umur dan jenis kelamin, model regresi di atas menunjukkan asupan karbohidrat berpengaruh signifikan terhadap lemak tubuh remaja dengan koefisien sebesar 13,053 ( $p < 0,005$ ). Asupan serat berhubungan negatif dengan total lemak tubuh dengan koefisien sebesar -8,397 ( $p < 0,005$ ).

Tabel 4

Hasil analisis multivariat regresi linier\*(n=62)

| Variabel           | Koefisien | p     |
|--------------------|-----------|-------|
| Konstanta          | 41,955    | 0,077 |
| Usia               | -3,828    | 0,026 |
| Jenis kelamin      | 3,990     | 0,005 |
| Asupan karbohidrat | 13,053    | 0,003 |
| Asupan serat       | -8,397    | 0,001 |

Variabel terikat: Lemak tubuh. \*Model yang paling fit.

Rata-rata jumlah asupan energi dan zat gizi makro remaja SMP N 16 sangat bervariasi dibuktikan dengan nilai standar deviasi yang cukup besar dari nilai rata-ratanya. Khusus asupan serat, pada umumnya subjek hanya mengkonsumsi serat  $4,3 \pm 2,5$  gram dalam keseluruhan 24 jam. Nilai ini sangat jauh dari angka kecukupan serat yang dianjurkan yaitu 20-35 gram.<sup>13</sup> Bahkan ada subjek yang hanya konsumsi serat 1 gram dalam sehari semalam. Nilai asupan serat paling besar pada subjek sebesar 11 gram, dan inipun masih di bawah angka kecukupan.

Rata-rata asupan protein dan kalsium masih di bawah angka kecukupan, dimana masing-masing kecukupan protein untuk remaja laki-laki sebesar 72 gram dan perempuan 69 gram. Sedangkan angka kecukupan kalsium sebesar 1200 mg baik bagi laki-laki maupun perempuan.<sup>13</sup>

Asupan vitamin D yang dianjurkan bagi remaja SMP adalah 15 ug<sup>13</sup>, dalam penelitian ini asupan hanya berskisar 5 ug, namun penelitian ini hanya mempertimbangkan kecukupan vitamin D dari asupan dan tidak mempertimbangkan sumber vitamin D yang subjek peroleh dari paparan sinar ultraviolet.

Tingkatan aktivitas fisik dihitung berdasarkan nilai PAR menurut WHO,

FAO, dan UNU<sup>14</sup>, Kebanyakan tingkat aktivitas subjek tergolong ringan sebesar 1,46 (kategori ringan berkisar 1,40-1,69).

Rata-rata persen lemak tubuh pada subjek pria  $20,5 \pm 6,5\%$  dan rata-rata persen lemak tubuh pada subjek perempuan  $23,6 \pm 5,1\%$ . Dikatakan gemuk bila 'persen lemak tubuh di atas normal' pada laki-laki 18-25% perempuan 28-31%, dikatakan obesitas dengan persen lemak tubuh sangat tinggi pada laki-laki  $>25\%$  perempuan  $> 31\%$ .<sup>15</sup> Rata-rata subjek laki-laki memiliki lemak tubuh yang lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata lemak tubuh pada subjek perempuan.

Dari hasil analisis bivariat, tampak bahwa asupan kalsium berhubungan negatif dan signifikan dengan lemak tubuh. Penelitian Zemel<sup>16</sup> menunjukkan makanan tinggi kalsium dapat mengurangi risiko obesitas, dimana asupan kalsium diketahui mempengaruhi laju lipogenesis (sintesis lemak) dan lipolisis (pemecahan lemak). Asupan kalsium yang rendah dapat meningkatkan konsentrasi hormon kalsitropik dan hormon paratiroid yang akibatnya yaitu meningkatnya laju lipogenesis dan menghambat lipolysis.<sup>17</sup>

Selain asupan kalsium, asupan serat juga signifikan berhubungan negatif dengan persen lemak tubuh. Hal ini didukung dengan penelitian Ayu<sup>18</sup> yang menunjukkan bahwa anak usia 5-15 tahun yang tidak mengonsumsi sayur dan buah lebih berisiko 1,5 kali untuk terjadi obesitas dibandingkan anak yang mengonsumsi sayur dan buah. Serat memiliki peranan terhadap *overweight* dalam menunda pengosongan lambung, mengurangi rasa lapar, memperlancar pencernaan dan dapat mengurangi terjadinya *overweight*. Konsumsi serat secara linier akan mengurangi asupan lemak dan garam yang selanjutnya akan menurunkan tekanan darah dan mencegah peningkatan berat badan.

Aktivitas fisik signifikan berhubungan negatif dengan persen lemak tubuh. Penelitian tersebut juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Stettler<sup>19</sup> dan Putri dkk<sup>20</sup> yang menyatakan bahwa perilaku sedentarian pada anak dan remaja adalah faktor resiko yang kuat untuk menjadi gemuk dan obesitas. Hal ini disebabkan gaya hidup

yang kurang bergerak (aktivitas fisik rendah) menjadikan penumpukan lemak dalam tubuh dan tidak dikeluarkan sebagai energi. Dampak kemajuan teknologi menyebabkan anak-anak cenderung menggemari permainan yang kurang menggunakan energi, seperti menonton televisi, permainan dengan menggunakan *remote control*, *play station* atau *game* di komputer.

Dari hasil analisis multivariat, diketahui bahwa asupan karbohidrat dan asupan serat merupakan faktor yang mempengaruhi total lemak tubuh remaja. Asupan karbohidrat berpengaruh positif terhadap lemak tubuh. Asupan karbohidrat berlebihan meningkatkan dan mempercepat masa lapar. Selain itu, berlebihan karbohidrat juga dapat diubah menjadi lemak.<sup>21</sup> Konsumsi selingan yang banyak tersedia dan mudah aksesnya umumnya merupakan makanan atau minuman dengan kandungan gula yang tinggi.<sup>22</sup> Asupan serat berpengaruh negatif terhadap lemak tubuh. Asupan serat yang rata-rata sangat rendah pada subjek, mempersulit pembuangan lemak tubuh dan meningkatkan konsumsi makanan tinggi kalori seperti sumber lemak. Rendahnya rata-rata asupan serat pada subjek, dan signifikannya asupan karbohidrat subjek terhadap kadar lemak tubuh menunjukkan bahwa asupan karbohidrat subjek lebih didominasi dengan sumber karbohidrat non-serat dengan kandungan serat yang sangat minim.

## Kesimpulan

Asupan karbohidrat dan asupan serat merupakan faktor yang signifikan mempengaruhi total lemak tubuh remaja. Perlunya edukasi mengenai pemilihan sumber karbohidrat yang baik bagi lemak tubuh remaja untuk tetap dapat mendukung pertumbuhan mereka. Diperlukan aplikasi pada lingkungan sekolah dan kantin yang kondisikan untuk mencapai gizi yang seimbang bagi remaja.

## Daftar Pustaka

1. WHO Regional Office for South-East Asia Adolescent Health and Development. In: Child and Adolescent Health. [http://www.searo.who.int/en/Section13/Section12345\\_4980.htm](http://www.searo.who.int/en/Section13/Section12345_4980.htm).
2. Balitbang Kemenkes RI. (2013). *Riset Kesehatan Dasar: RISKESDAS*. Jakarta: Balitbang Kemenkens RI
3. Harnack. (1999). Soft Drink Consumption among US Children and Adolescent : Nutritional Consequences. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 436.
4. World Bank. 2006. *Repositioning Nutrition as Central to Development. A Strategy for Large-Scale Action*. Washington DC: World Bank.
5. Sabia J. (2007). The effect of body weight on adolescent academic performance. *Southern Economic Journal*, 73(4):871-900.
6. Herlina, D. dan Rusmil. (2013). Obesity and Academic Herlina, D. dan Rusmil. (2013). Obesity and Academic Performance in Adolescent. *Paediatric Indonesia*, 53:12-5.
7. Vivier, P. dan Tompkin, C. (2008). Health Consequences of Obesity in Children. *Springer*, 11-16.
8. Yau, P. L., Castro, M. G., Tagani, A., Tsui, W. H., dan Convit, A. (2012). Obesity and metabolic syndrome and functional and structural brain impairments in adolescence. *Pediatrics*, 130(4), 856-864.
9. Tobin. (2013). Fast-food Consumption and Educational Test Scores in the USA, *National Center for Biotechnology Information, U.S National Library of Medicine*. Jan;39(1):118-24.
10. Lisfhitz, F. (2008). Obesity in Children. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*, 53-60.
11. Gibson dan Rosalind (2005). *Principles of nutritional assessment* . New York: Oxford University Press.
12. FAO/WHO/UNU. (2001). *Human Energy Requirements*. Geneva: World Health Organization.
13. Kementrian Kesehatan RI. (2014). *Pusat Data dan Informasi*. Jakarta Selatan.
14. FAO/WHO/UNU. (2004). *Human Energy Requirements*. Geneva: World Health Organization.
15. Clark, N. (2001). *Petunjuk Gizi untuk Setiap Cabang Olahraga*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
16. Zemel, M. (2000). Regulation of adiposity by dietary calcium. *FASEB J*, 1132-8.
17. Parikh, S. (2003). Calcium Intake and Adiposity. *American Journal of Clinical Nutrition*, 281-287.
18. Ayu. (2011). Faktor Risiko Obesitas pada Anak 5-15 Tahun di Indonesia. *Makara, Kesehatan*, vol.15 no.1 37-43.
19. Stettler. (2002). Infant Weight Gain and Childhood Overweight Status in a Multicenter. *Journal of The American Academy of Pediatrics*, vol.109 :109-94.
20. Putri, V. R., Angkasa, D., & Nuzrina, R. (2017). Konsumsi Fast Food, Soft Drink, Aktivitas Fisik, dan Kejadian Overweight Siswa Sekolah Dasar di Jakarta. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 4(1), 48-58.
21. Parks, E. J. (2001). Effect of dietary carbohydrate on triglyceride metabolism in humans. *The Journal of Nutrition*, 131(10), 2772S-2774S.
22. Minehira, K., Vega, N., Vidal, H., Acheson, K., & Tappy, L. (2004). Effect of carbohydrate overfeeding on whole body macronutrient metabolism and expression of lipogenic enzymes in adipose tissue of lean and overweight humans. *International journal of obesity*, 28(10), 1291.