

KONTRIBUSI MAKANAN JAJAN DAN AKTIVITAS FISIK TERHADAP KEJADIAN OBESITAS PADA REMAJA DI KOTA SEMARANG

Adriyan Pramono^{1,2}, Mohammad Sulchan³

¹ Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

² Center of Nutrition Research (CENURE), Universitas Diponegoro., Program Studi Ilmu Gizi

³ Bagian Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro., Program Studi Ilmu Gizi Jl.Dr.Sutomo

adriyanpram@gmail.com

ABSTRAK

Kejadian obesitas pada remaja meningkat di Indonesia. Peningkatan derajat kemakmuran berkorelasi dengan perubahan gaya hidup. Remaja lebih gemar jajan diluar rumah dan tidak banyak melakukan aktivitas fisik rutin seperti olah raga. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kontribusi makanan dan aktivitas fisik terhadap kejadian obesitas pada remaja di Semarang. Penelitian ini merupakan studi observasional dengan pendekatan kasus kontrol (1:1). Dengan teknik acak sederhana, sejumlah 148 remaja usia 12 – 15 tahun menjadi subjek penelitian setelah melalui screening status gizi. Penentuan obesitas didasarkan pada persentil IMT/U \geq 95 persentil. Data asupan makanan jajanan dan aktivitas fisik diperoleh melalui wawancara kuesioner terstruktur. Uji hubungan dua variabel dilakukan dengan chi square. Uji regresi logistik dilakukan untuk mengetahui variabel paling berpengaruh terhadap kejadian obesitas Hasil menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara kontribusi makanan western fast food, makanan jajanan lokal dan tingkat aktivitas fisik terhadap obesitas ($P < 0,05$). Model akhir regresi logistic menunjukkan kontribusi makanan jajan lokal yang mengandung lebih dari 300 kkal dan aktivitas fisik ringan memberi risiko masing masing sebesar 3,2 kali dan 5,1 kali menyebabkan obesitas pada remaja. Dapat disimpulkan bahwa makanan jajan yang mengandung lebih dari 300 kkal dan aktivitas fisik ringan berkontribusi terhadap kejadian obesitas remaja

Kata kunci: makanan jajan, obesitas remaja, aktivitas fisik

ABSTRACT

CONTRIBUTIONS OF STREET FOOD AND PHYSICAL ACTIVITY TO ADOLESCENT OBESITY IN SEMARANG CITY

The prevalence of adolescents obesity increased from time to time in Indonesia. Increasing of prosperity is correlated with changes in lifestyle. The lifestyles adopted among adolescents are interested to buy eating street foods outside home and lack of physical activity as a result of high technology and spend more time outside home. The objective of the study is to study the contribution of street foods and physical activity to adolescents obesity in Semarang. This study is an observational study with case-control design (1 case and 1 control). Simple random sampling was applied after screening of nutritional status. A number of 148 adolescents aged 12-15 years became subjects of the study. Determination of obesity based on BMI percentile by age \geq 95 percentile. Dietary intake of western fast foods, street foods and physical activity was obtained through interviewed using a structured questionnaire. Chi square test was performed to analyzed association between dependent and independent variables. Logistic regression analysis was used to determine the most influential variables on adolescents obesity. The results showed that there is a significant association between dietary western fast foods, local street foods and physical activity levels to adolescents obesity ($P < 0.05$). Logistic regression showed that local street foods $>$ 300 kcal and light physical activity contributed 3.2 times and 5.1 times to adolescents obesity. In conclusion, street foods contained more than 300 kcal and light physical activity contributed to adolescent obesity

Keywords: street foods, adolescents obesity, physical activity

PENDAHULUAN

Obesitas merupakan sinyal pertama dari munculnya kelompok penyakit-penyakit non infeksi (*non-communicable*

diseases) yang sekarang terjadi di negara-negara maju maupun negara-negara berkembang.¹ Fenomena ini digambarkan sebagai *New World Syndrome* atau Sindroma Dunia Baru.¹ Prevalensi obesitas meningkat di

negara-negara maju maupun di negara-negara berkembang.² Prevalensi obesitas di Indonesia secara nasional menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007 sebesar 7,9 persen.³ Angka tersebut meningkat menjadi 9,2 persen menurut Riskesdas 2010.⁴ Obesitas paling banyak terjadi di perkotaan dibanding di pedesaan.⁴

Obesitas disebabkan multifaktor, di dalamnya terdapat komponen genetik dan perilaku.⁵ Kebiasaan makan dan aktivitas fisik merupakan bagian dari komponen perilaku, dimana keduanya dipengaruhi faktor lingkungan, sosial ekonomi, dan budaya.⁶ Obesitas merupakan akibat ketidakseimbangan antara asupan energi dan keluaran energi dalam jangka waktu lama sehingga terjadi penimbunan jaringan lemak yang berlebihan.⁷ Asupan energi yang tinggi disebabkan karena konsumsi makanan yang berlebihan, sedangkan keluaran energi yang rendah disebabkan oleh rendahnya aktivitas fisik.⁸

Peningkatan kemakmuran biasanya juga diikuti oleh perubahan gaya hidup dan kebiasaan makan. Pola makan di kota-kota besar telah bergeser dari pola makan tradisional yang mengandung banyak karbohidrat, serat, dan sayuran ke pola makan barat seperti *fast food* yang mengandung tinggi lemak, gula, dan garam, tetapi miskin serat dan vitamin sehingga memiliki mutu gizi yang tidak seimbang.⁹ Remaja umumnya suka makan di luar rumah.¹⁰ Makanan jajanan yang dijual oleh kantin sekolah nampaknya menjual makanan dengan kandungan energi dan lemak yang tinggi, tetapi rendah serat, vitamin, dan mineral.¹⁰

Aktivitas fisik yang rendah berhubungan dengan kemajuan teknologi. Kemajuan teknologi di bidang transportasi misalnya, telah mengurangi aktivitas berjalan kaki sehingga berakibat ketergantungan pada kendaraan bermotor. Sebuah studi obesitas dengan pendekatan *cross-culture*, menunjukkan juga perkembangan *video game* menyebabkan berkurangnya aktivitas fisik. Gaya hidup sedentarian meningkat seiring dengan penurunan aktivitas fisik.¹¹

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya risiko tingkat aktivitas fisik, kontribusi energi *western fast food* dan makanan jajanan lokal terhadap obesitas pada remaja 12 – 15 tahun.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi observasional dengan pendekatan kasus kontrol (*case control*). Populasi penelitian adalah seluruh murid salah satu SMP Negeri di Semarang sejumlah 1040 siswa. Penentuan subjek dengan obesitas berdasarkan *percentil* Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U). Penjarangan subjek dengan obesitas diawali dengan melakukan *screening* terhadap seluruh siswa. Berat badan ditimbang dengan timbangan digital merk SECA yang memiliki ketelitian 0,1 kilogram. Tinggi badan diukur dengan *microtoise* yang memiliki ketelitian 0,1 cm.

Besar sampel dihitung dengan rumus kasus kontrol¹² dengan OR = 2,5, power 90%, dan tingkat kemaknaan 0,05. Secara acak sederhana (*simple random sampling*) terpilih subyek dengan IMT/U berdasarkan *percentil* ≥ 95 *percentil* pada kelompok kasus dan antara *percentil* 10 – 85 pada kelompok kontrol. Pada penelitian ini didapatkan sejumlah 74 remaja obesitas pada kelompok kasus dan 74 subjek tidak obesitas pada kelompok kontrol usia 12-15 tahun. Kasus dan Kontrol dipilih secara *matching* yaitu sesuai kelompok umur, jenis kelamin, dan pendidikan orang tua. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etika Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/RSUP Dr.Kariadi Semarang.

Data primer yang dikumpulkan yaitu umur, berat badan, tinggi badan, asupan makan, aktivitas fisik, nama, jenis kelamin, pendidikan ayah dan ibu. Sesuai dengan desain kasus kontrol yang merupakan retrospektif, maka variabel yang ditelusuri ke belakang (*retrospektif*) yaitu riwayat asupan makan dan aktivitas fisik. *Matching by design* dilakukan terhadap kelompok umur, jenis kelamin, serta pendidikan ayah dan ibu.

Western fast food didefinisikan sebagai makanan cepat saji gaya barat dengan nilai gizi rendah vitamin, rendah serat, tinggi garam dan tinggi lemak serta kandungan energi yang tinggi¹³ serta merupakan waralaba dari luar negeri. Makanan jajanan didefinisikan sebagai makanan lokal yang diperjualbelikan di sekolah maupun di luar sekolah, bukan merupakan waralaba dari luar negeri.

Asupan *western fast food*, asupan energi makanan jajanan, asupan energi di luar makanan jajanan dan *western fastfood* diperoleh dengan metode FFQ semi kuantitatif yang dilakukan dengan wawancara dan media bantu *booklet* daftar makanan fast food dan kandungan zat gizinya. Kontribusi energi *western fastfood* dikategorikan menjadi kontribusi tinggi dan rendah berdasarkan nilai median. Kontribusi energi makanan jajanan dikategorikan tinggi dan rendah berdasarkan standar makanan jajanan 300 kkal/hari.¹⁴

Aktivitas fisik diperoleh dengan pengisian kuesioner aktivitas fisik dalam sehari dengan durasi kegiatan per lima menit. Aktivitas fisik dihitung dengan menggunakan rumus berdasarkan Guricci, yaitu $3,5 \times BB \times KMB \times \text{lama aktivitas (menit)}$.¹⁵ Kemudian total energi kegiatan dalam sehari dikategorikan berdasarkan kategori aktivitas fisik berdasarkan Marsetyo H dan Kartasapoetra.¹⁶

Uji normalitas data terhadap semua variabel terikat dan variabel bebas dilakukan untuk mengetahui kenormalan data. Uji bivariat dengan chi square untuk mengetahui hubungan antar variabel dan multivariat dengan regresi logistik dilakukan untuk mengetahui besar

resiko asupan energi *western fast food*, asupan energi makanan jajanan lokal dan tingkat aktivitas fisik dengan obesitas.

HASIL

Karakteristik Responden

Populasi penelitian ini merupakan siswa di salah satu SMP Negeri favorit di Semarang yang terdiri dari semua kelas VII, VIII, dan IX. *Matching by design* dilakukan untuk mendapatkan karakteristik subyek yang relatif homogen sehingga variabel-variabel yang diduga menjadi variabel perancu dapat dihilangkan.¹² Jenis kelamin perempuan yang mengalami obesitas lebih banyak dibandingkan laki-laki. Pendidikan ayah dan ibu pada kedua kelompok sebagian besar SMA hingga perguruan tinggi.

Asupan energi

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa kontribusi energi (kkal/hari) *western fast food* dan makanan jajanan pada remaja obes lebih tinggi ($154,8 \pm 80,5$ dan $462,4 \pm 211,6$) dibandingkan dengan remaja tidak obes ($126,2 \pm 76,1$ dan $291,7 \pm 148,9$).

Tabel 1

Nilai Rerata, Minimum, Maksimum Kontribusi Energi *Western Fastfood*, Kontribusi Energi Makanan Jajanan, Asupan di luar *Fastfood* dan Jajanan serta Asupan Energi Total.

Jenis Asupan (Kalori/hari)	Obes			Tidak Obes		
	Mean \pm SD	Min	Max	Mean \pm SD	Min	Max
<i>Western Fastfood</i>	$154,8 \pm 80,5$	0	390	$126,2 \pm 76,1$	0	343,1
Makanan Jajanan	$462,4 \pm 211,6$	53,2	847,1	$291,7 \pm 148,9$	62,8	641,3
Energi total	$2691,1 \pm 152,7$	2429,3	3087,0	$2299,8 \pm 123,1$	1982,8	2502,6

Tabel 2

Nilai Rerata, Minimum, Maksimum Aktivitas Fisik berdasarkan Pengeluaran Energi menurut Rumus Guricci

Jenis Kelamin	Obes			Tidak Obes		
	Mean \pm SD	Min	Max	Mean \pm SD	Min	Max
Laki-laki	$2357,92 \pm 174,2$	1889,00	2703,25	$2480,82 \pm 276,44$	1839,17	2744,35
Perempuan	$1970,70 \pm 122,12$	1759,36	2216,53	$2035,38 \pm 131,95$	1835,10	2370,51

Tabel 3
Nilai Rerata Persentase Asupan Energi Total terhadap Pengeluaran Energi

Jenis Kelamin	Obes			Tidak Obes		
	Mean \pm SD	Min	Max	Mean \pm SD	Min	Max
Laki-laki	116,5 \pm 8,8	100,4	135,1	95,1 \pm 10,2	83,5	120,7
Perempuan	134,8 \pm 8,6	112,2	149,8	111,8 \pm 8,4	87,2	128

Tabel 4
Tabel Silang Kontribusi Energi *Western Fastfood*, Kontribusi Energi Makanan Jajanan, dan Tingkat Aktivitas Fisik berdasarkan Kejadian Obesitas

Variabel		Obes				Tidak Obes			
		L		P		L		P	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Kontribusi energi <i>western fastfood</i>	\geq 126 kal	19	54,3	24	58,1	14	40	17	43,6
	< 126 kal	16	45,7	15	41,9	21	60	22	56,4
Kontribusi makanan Jajanan	> 300 kal	26	74,3	28	71,8	18	51,4	18	46,2
	\leq 300 kal	9	25,7	11	28,2	17	48,6	21	53,8
Tingkat Aktivitas Fisik	Ringan	33	94,3	26	66,7	19	54,3	15	38,5
	Sedang	2	5,7	13	33,3	16	45,7	24	61,5

Tabel 5
Hubungan Kontribusi Energi *Western Fastfood* dengan Obesitas

Kontribusi Energi <i>Western Fastfood</i>	Obes	Tidak obes	Total	OR	95% CI	p
	n	n	n			
\geq 126 Kal/hari	43	31	74	1,92	1,01-3,69	0,048
< 126 Kal/hari	31	43	74			
Total	74	74	148			

Tabel 6
Hubungan Tingkat Aktivitas Fisik dengan Obesitas

Tingkat Aktivitas Fisik	Obes	Tidak Obes	Total	OR	95% CI	p
	n	n	n			
Ringan	59	34	93	4,63	2,23-9,58	0,000
Sedang	15	40	55			
Total	74	74	148			

Tabel 7
Hubungan Kontribusi Energi Makanan Jajan dengan Obesitas

Kontribusi Makanan Jajan	Obes	Tidak Obes	Total	OR	95% CI	p
	n	n	n			
> 300 Kalori/hari	54	36	90	2,85	1,43-5,66	0,003
≤ 300 Kalori/hari	20	38	58			
Total	74	74	148			

Tabel 8
Model Akhir Uji Regresi Logistik Ganda untuk Variabel Terikat Kejadian Obesitas pada Remaja

Variabel Bebas	β	S.E	wald	df	Sig	Exp (β)	95% CI	
							lower	upper
Kontribusi energi makanan jajan	1,182	,380	9,702	1	,002	3,262	1,550	6,864
Aktivitas fisik	1,635	,390	17,578	1	,000	5,128	2,388	11,013

R Square = 0,790

Aktivitas Fisik

Perhitungan aktivitas fisik menggunakan rumus Guricci, dimana perhitungan aktivitas fisik juga merupakan perhitungan pengeluaran energi (*energy expenditure*).¹⁶ Rerata pengeluaran energi remaja obes laki-laki dan perempuan lebih rendah daripada remaja laki-laki dan perempuan tidak obes. Tabel 3 menunjukkan bahwa asupan energi pada remaja obes laki-laki melebihi pengeluaran energi, dibandingkan remaja tidak obes laki-laki. Rerata persentase asupan energi terhadap pengeluaran energi pada remaja obes dan tidak obes perempuan adalah sebesar $134,8 \pm 8,6$ dan $111,8 \pm 8,4$.

Kontribusi energi *western fast food* ≥ 126 kkal dan kontribusi energi makanan jajan >300 Kal, lebih banyak remaja obes dibandingkan remaja tidak obes. Sebagian besar remaja obes dan tidak obes laki-laki termasuk dalam kategori aktivitas ringan (Tabel 4).

Hasil analisis hubungan antara kontribusi energi *western fast food* dengan kejadian obesitas dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan uji *chi square*, diperoleh $p=0,048$, disimpulkan ada hubungan kontribusi energi *western fast food* dengan kejadian obesitas. Terdapat hubungan yang sangat bermakna antara tingkat aktivitas fisik dengan obesitas pada remaja (Tabel 6). Pada Tabel 7 menunjukkan hubungan kontribusi energi

makanan jajanan dengan kejadian obesitas ($p<0,01$). Kontribusi makanan jajanan >300 kkal berhubungan dengan kejadian obesitas (Tabel 7).

Kontribusi Energi dari Jajanan terhadap Kejadian obesitas

Pada analisis multivariat, pembuktian hubungan antara kontribusi energi *western fast food*, aktivitas fisik, dan kontribusi makanan jajanan, dilakukan dengan analisis regresi logistik.

Dari model akhir Tabel 8 dapat dilihat bahwa variabel kontribusi makanan jajanan dan aktivitas fisik merupakan faktor resiko kejadian obesitas pada remaja. Kontribusi energi makanan jajan diperoleh OR = 3,262 (95% CI : 1,550 – 6,864), dan aktivitas fisik diperoleh OR = 5,12 (95% CI : 2,338-11,013). Hal ini menunjukkan bahwa remaja dengan kontribusi makanan jajan >300 kkal/hari dan aktivitas fisik ringan, masing-masing mempunyai resiko 3,2 kali dan 5,1 kali lebih besar untuk mengalami obesitas dibandingkan remaja yang mengkonsumsi makanan jajanan ≤ 300 kkal/hari dan melakukan aktivitas sedang.

BAHASAN

Prevalensi kejadian obesitas pada penelitian ini 7,3 persen. Kejadian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian yang dilakukan di Bogor pada sebuah SMP dan SMU swasta

dengan prevalensi 6,4 persen.⁵ Jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan di Bogor tahun 2003 sebesar 6,4 persen⁵, terlihat adanya tendensi kenaikan kejadian obesitas pada remaja sehingga kejadian obesitas pada remaja perlu diwaspadai.

Hasil penelitian ini identik dengan studi yang dilakukan di Australia yang menunjukkan bahwa remaja yang obesitas mengonsumsi *softdrink* dan *fastfood* lebih banyak dibanding remaja normal.¹⁷ Pada studi lainnya yang dilakukan oleh Bowman et al menyebutkan bahwa kontribusi energi *fastfood* 187 kkal/hari sudah beresiko menyebabkan obesitas pada remaja.¹⁸ Pada penelitian ini jenis *western fast food* yang sering dan banyak dikonsumsi remaja obes merupakan jenis makanan cepat saji dari penyedia makanan cepat saji berafiliasi yang ada di Semarang. Tidak hanya kontribusi *western fastfood*, melainkan juga kontribusi makanan jajanan lokal terhadap asupan energi total cukup tinggi pada remaja obes. Rerata kontribusi makanan jajanan lokal pada remaja obes 462,47 ± 211,66 (kkal/hari). Berdasarkan rujukan, kontribusi makanan jajanan dapat disetarakan dengan makanan selingan yang tidak melebihi 300 kkal/hari.¹⁴

Jenis makanan jajanan yang sering dan banyak dikonsumsi, diantaranya bakso, mie ayam, siomay, batagor, otak-otak, berbagai jenis gorengan, soto, bakmi goreng dan rebus, coklat, minuman ringan dengan berbagai merk dan susu instan yang sekarang marak diiklankan di televisi. Makanan jajanan mudah didapatkan di kantin sekolah dan pedagang di depan gerbang sekolah dan harga makanan jajanan yang relatif terjangkau dengan besar uang saku yang dikeluarkan untuk membeli makanan jajanan. Pada umumnya baik *western fast food* maupun makanan jajanan lokal mengandung lemak, garam, dan energi yang tinggi, tetapi kandungan seratnya rendah. Baik *fast food* maupun makanan jajanan, keduanya memiliki kandungan energi tinggi. Kontribusi yang tinggi dari *western fast food* dan makanan jajanan dapat berakibat pada meningkatnya asupan energi total.

Obesitas juga disebabkan oleh rendahnya pengeluaran energi melalui aktivitas fisik. Hasil pengukuran aktivitas fisik dalam studi ini menunjukkan bahwa remaja obes sebagian besar (59 anak) melakukan aktivitas ringan.

Cukup banyak studi tentang hubungan aktivitas fisik dengan kejadian obesitas remaja dan hasilnya konsisten dengan penelitian ini.¹⁹ Lebih lanjut dalam sebuah studi oleh Kantomaa et al, menyebutkan bahwa aktivitas fisik diduga sebagai mediator dampak fungsi motorik anak obes terhadap capaian prestasi akademik saat remaja.²⁰

Beberapa contoh aktivitas fisik yang lebih sering dilakukan oleh remaja obes berdasarkan penelitian ini diantaranya, menonton televisi, tiduran bermain *handphone*, bermain playstation, "nongkrong" dengan teman, duduk-duduk di kantin, bermain komputer dan internet, tidur, dan tiduran sambil baca novel/komik. Menonton televisi merupakan kegiatan yang paling sering dilakukan diantara semua kegiatan *sedentary* tersebut di atas.

Penelitian Giammattei et al menunjukkan hubungan yang bermakna antara ≥ 95 persentil IMT remaja usia 11 sampai 13 tahun dengan aktivitas menonton televisi.²¹ Kim dan Lee dalam kajiannya bahkan menyebutkan dugaan yang kuat bahwa terdapat keterkaitan antara aktivitas fisik yang rendah dengan penimbunan jaringan lemak sentral pada orang yang lebih muda.²² Stubbs et al menyebutkan bahwa aktivitas sedentarian memacu terjadinya keseimbangan energi positif, kelebihan energi disimpan sebagai lemak.²³

Aktivitas fisik memerlukan energi di luar metabolisme basal dan efek termis makanan.²⁴ Aktivitas fisik meliputi aktivitas yang diperlukan selama melakukan kerja baik di kantor maupun sekolah, tugas rumah tangga, hobi serta ada atau tidaknya jadwal rutin olahraga.²⁵ Energi yang dikeluarkan untuk aktivitas fisik merupakan determinan utama pengeluaran energi. Penurunan aktivitas fisik akan berakibat menurunnya pengeluaran energi. Hal itu memacu keseimbangan energi positif dan peningkatan simpanan lemak tubuh dalam bentuk trigliserida di dalam jaringan adiposa. Keseimbangan energi positif terjadi karena (1) peningkatan asupan dan tidak terjadi pengeluaran energi, (2) terjadi penurunan pengeluaran energi, tanpa peningkatan asupan, dan (3) peningkatan asupan dan terjadi penurunan pengeluaran energi. Peningkatan asupan maupun penurunan pengeluaran energi, keduanya berpotensi menyebabkan terjadinya obesitas.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Kontribusi energi makanan jajanan lokal > 300 kkal dan tingkat aktivitas fisik ringan beresiko masing masing 3,2 kali dan 5,1 kali menyebabkan obesitas pada remaja yang berusia 12-15 tahun.

Saran

Dari tulisan ini disarankan pada remaja bahwa makanan jajanan atau selingan yang baik bagi yang beraktifitas ringan dipilih yang mempunyai kandungan kurang dari 300 kkal.¹⁴ Karena remaja usia 12-15 tahun masih bersekolah maka aktifitas fisiknya bisa ditingkatkan dari ringan menjadi sedang untuk dapat membakar energi dari makanan yang dimakannya dengan tetap menghindari makanan jajanan atau selingan yang mempunyai kandungan di bawah 300 kkal dalam sehari.

RUJUKAN

- Nammi S, Koka S, Chinnala KM, Boini KM. Obesity: an overview on its current perspectives and treatment options. *Nutrition Journal*. 2004; 4(3): 1-8.
- Gupta N, Goel K, Shah P, Misra A. Childhood obesity in developing countries: epidemiology, determinants, and prevention. *Endocrine Reviews*. 2012; 33 (1): 48-70.
- Badan Litbang Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007. Laporan. Jakarta: Badan Litbangkes, 2008.
- Badan Litbang Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007. Laporan. Jakarta: Badan Litbangkes, 2008.
- Ekelund U, Neovius M, Linne Y, Brage S, Wareham NJ, Rossner S. Associations between physical activity and fat mass in adolescents: the Stockholm Weight Development Study. *Am J Clin Nutr*. 2005; 81(2): 355-360.
- Sidoti E, Mangiaracina P, Paolini G, Tringali G. Body Mass Index, family lifestyle, physical activity and eating behavior on a sample of primary school students in a small town of Western Sicily. *Italian Journal of Public Health*. 2009; 6(3): 205 – 217.
- Malfeis C, Schutz Y, Grezzani A, Provera S, Piacentini G, Tato L. Meal Induced Thermogenesis and Obesity : is a Fat meal a risk factor to weight gain in Children?. *Jou Clin Endocrinol Metab*. 2001; 86(1):214-223.
- D'Addesa D, D'Addezio L, Martone D, Censi L, Scanu A, Cairella G, et al. Dietary Intake and Physical Activity of Normal Weight and Overweight/Obese Adolescents. *International Journal of Pediatrics*. 2010. Available from: <http://dx.doi.org/10.1155/2010/785649>
- Drewnowski A, Darmon N. The economics of obesity: dietary energy density and energy cost¹⁻⁴. *Am J Clin Nutr*. 2005; 82(1suppl):265S–273S.
- Vargas ICS, Sichieri R, Sandre-Pereira G, Veiga GV. Evaluation of an obesity prevention program in adolescents of public schools. *Revista de Saúde*. 2011; 45 (1): 59 – 68.
- Al-Nakeeb Y, Lyons M, Collins P, Al-Nuaim A, Al-Hazzaa H, Duncan MJ, et.al. Obesity, physical activity and sedentary behavior amongst British and Saudi youth: A cross-cultural study. *International journal of environmental research and public health*. 2012; 9(4): 1490-1506.
- Suradi R, Siahaan CM, Boedjang RF, Sudiyanto, Setyaningsih S, Soedibjo S. Penelitian Kasus Kontrol. Dalam: *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Sudigdo Sastroasmoro, Sofyan Ismael, eds. Jakarta: CV. Agung Seto; 2002.;12-20
- Ensminger AH, Ensminger ME, Konlande JE, Robson JRK. *The Concise Encyclopedia of Foods & Nutrition*. Tokyo: CRC Press,1995.
- Muhilal. *Gizi Seimbang Untuk Anak Sekolah Dasar : Hidup Sehat Gizi Seimbang Dalam Siklus Kehidupan Manusia*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2006.
- Guarici S. *Gizi Olahraga, Sehat Bugar, dan Berprestasi*. Jakarta : Departemen Kesehatan RI,;1992.
- Marsetyo, H. *Kartapoetra, G. Ilmu Gizi (Korelasi Gizi, Kesehatan, dan Produktivitas Kerja)*. Jakarta: Rhinneka Cipta; 2003.
- Denny-Wilson E, Crawford D, Dobbins T, Hardy L, Okely AD. Influences on

- consumption of soft drinks and fast foods in adolescents. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, 2009, 18(3): 447-452.
18. Brownell, KD. Fast Food and Obesity in Children. *Pediatrics*. 2004; 113(1):132-138.
 19. Stankov I, Olds T, Cargo M. Overweight and obese adolescents: what turns them off physical activity?. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2012; 9(1): 53-68.
 20. Kantomaa MT, Stamatakis E, Kankaanpää A, Kaakinen M, Rodriguez A, Taanila A, et al. Physical activity and obesity mediate the association between childhood motor function and adolescents' academic achievement. *Proceeding of National Academy of Science of The United States of America (PNAS)*. 2013; 110 (5): 1917 – 1922.
 21. Giammattei J, Blix G, Marshak HH, Wollitzer AO, Pettitt DJ. Television watching and soft drink consumption association with obesity 11 to 13 years old-schoolchildren. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2003; 157: 882-886.
 22. Kim Y, Lee S. Physical activity and abdominal obesity in youth. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2009; 34(4): 571-81.
 23. Stubbs JR, Hughes DA, Johnstone AM, Horgan GW, King N, Blundell JE. A decrease in physical activity affects appetite, energy, and nutrient balance in lean men feeding ad libitum. *Am J Clin Nutr*. 2004; 79(1): 62-69.
 24. Jakicic JM, Otto AD. Physical activity considerations for treatment and prevention of obesity¹⁻⁴. *Am J Clin Nutr*. 2005; 82 (1):226S-9S.
 25. Jensen TE, Richter, EA. Regulation of glucose and glycogen metabolism during and after exercise. 2012, 590(5): 1069-1076.