



HUBUNGAN GENETIK, ASUPAN MAKANAN, DAN *SEDENTARY BEHAVIOR* DENGAN KEJADIAN OBESITAS SISWA SLTA KECAMATAN TANAH ABANG JAKARTA PUSAT

Dwi Yulia Maritasari^{1*}, Resmiati²
(dwiyulia@umitra.ac.id)

¹Prodi Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Mitra Indonesia, Bandar Lampung

²Prodi Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat

ABSTRAK

Obesitas merupakan keadaan kelebihan lemak tubuh yang abnormal. Obesitas yang terjadi pada masa remaja meningkatkan risiko obesitas saat dewasa dan menimbulkan beberapa masalah kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor dominan kejadian obesitas pada siswa SLTA di Kecamatan Tanah Abang Jakarta Pusat. Desain penelitian adalah *cross sectional*, pengambilan sampel menggunakan metode *systematic random sampling*, dan total sampel sebanyak 128 responden. Analisis data meliputi analisis univariat, bivariat, dan multivariat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prevalensi obesitas sebesar 33,6% dengan rata-rata nilai *z-score* sebesar 1,37. Hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan rata-rata nilai *z-score* diantara keempat kategori riwayat genetik (*p value* = 0,0001). Ada hubungan yang signifikan antara obesitas berdasarkan nilai *z-score* dengan durasi tidur (*p value* = 0,0001, *r* = -0,328), *sedentary behavior* (0,007, *r* = 0,238), dan asupan makanan: lemak (*p value* = 0,0001, *r* = 0,425), protein (*p value* = 0,001, *r* = 0,294), karbohidrat (*p value* = 0,0001, *r* = 0,418), energi (*p value* = 0,0001, *r* = 0,568). Faktor yang paling dominan mempengaruhi nilai *z-score* adalah memiliki ibu obesitas. Pada responden yang memiliki ibu obesitas, nilai *z-score* lebih tinggi sebesar 0,618 dibandingkan dengan responden yang tidak memiliki kedua orang tua obesitas. Anak sekolah yang memiliki kedua orang tua atau salah satu orang tua yang obesitas sebaiknya mulai menjaga pola makan dan gaya hidup yang lebih baik dan sehat karena mereka mempunyai kerentanan secara genetik untuk menjadi obesitas.

Kata Kunci : Obesitas; Remaja; Genetik; Asupan; *Sedentary Behavior*

Association Genetic History, Nutrients Intake, and Sedentary Behavior with Obesity in High School Students in Tanah Abang sub-District Central Jakarta

ABSTRACT

*Obesity is a condition of abnormal excess body fat. Obesity in adolescence will increase the incidence of adult obesity and it could cause some health issues. This study aims to find the dominant factor of obesity in High School students in Sub-District Tanah Abang Central Jakarta. The study design used is cross sectional, samples achieved by using the systematic random sampling with 128 students as total samples. Analysis of data includes univariate, bivariate, and multivariate analysis (multiple linear regression). The results showed that the prevalence of obesity was 33.6% with average of *z-score* was 1.37. The results also showed that there were differences in the average of *z-score* between the four categories of genetic history (*p value* = 0,0001). There was a significant relationship between obesity based on the value of *z-score* with sleep duration (*p value* = 0,0001, *r* = -0,328), *sedentary behavior* (0,007, *r* = 0,238), and nutrients intake: fat (*p value* = 0,0001, *r* =*



0,425), protein (p value = 0,001, r = 0,294), carbohydrate (p value = 0,0001, r = 0,418), energy (p value = 0,0001, r = 0,568). The most dominant factor affecting the obesity is having obese mothers. The z score of respondents who have obese mothers is 0.618 higher than those who do not have obese parents. High School students who have both parents or one of the obese parents should begin to maintain a better and healthier diet and lifestyle because they have a genetic susceptibility to obesity.

Keywords : Obesity; Adolescent ; Genetic; Nutrients Intake; Sedentary Behavior

PENDAHULUAN

Obesitas didefinisikan sebagai sebuah keadaan kelebihan lemak dalam tubuh yang abnormal (Spruijt-Metz, 2011a). Obesitas pada remaja berhubungan signifikan dengan peningkatan kesakitan dan risiko kematian (Engeland *et al.*, 2004); (Daniels, 2006); (Bibbins-Domingo *et al.*, 2007); (Teshome, Singh and Moges, 2013); (Bibbins-Domingo *et al.*, 2007; Singh *et al.*, 2008). Sekitar 70% remaja obesitas akan tetap menjadi obesitas hingga dewasa (Bibiloni *et al.*, 2010). Obesitas akan menimbulkan beberapa masalah kesehatan seperti penyakit kardiovaskular, hipertensi, stroke, resistensi insulin, dislipidemia, metabolik sindrom, diabetes tipe 2, asma, gangguan tidur, osteoarthritis, kanker serta masalah psikososial (Daniels, 2006); (Biro and Wien, 2010); (Spruijt-Metz, 2011b)

Prevalensi obesitas meningkat pada kelompok remaja, baik di negara maju maupun di negara berkembang. Di Indonesia, menurut data Riset Kesehatan Dasar tahun 2010 prevalensi nasional obesitas pada remaja usia 16 – 18 tahun sebesar 1,4% dan mengalami peningkatan menjadi 1,6% pada tahun 2013 (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan *et al.*, 2010); (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2013).

Penelitian pada remaja Iran dilaporkan bahwa remaja yang memiliki aktifitas fisik yang sedang, secara signifikan meningkatkan risiko terjadinya obesitas (Hajian-Tilaki and Heidari, 2012). Hasil penelitian di China melaporkan bahwa anak yang memiliki kedua orang tua obesitas, memiliki durasi tidur yang pendek, dan memiliki kebiasaan tidak sarapan pagi setiap hari akan meningkatkan risiko obesitas baik pada laki-laki maupun perempuan (Guo *et al.*,

2013). Penelitian pada remaja di Srilanka menyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara *intake* energi dengan kejadian obesitas (Rathnayake, Roopasingam and Wickramasighe, 2014). Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa remaja yang mengkonsumsi buah dan sayur 2 kali per bulan atau kurang beresiko 4,67 kali untuk menjadi obesitas dibandingkan dengan remaja yang mengkonsumsi buah dan sayur lebih dari 2 kali per bulan (Teshome, Singh and Moges, 2013). Salah satu penelitian pada remaja usia 14 -17 tahun di Jordania melaporkan bahwa tingkat *stress* memiliki hubungan yang positif dengan obesitas (Hamaideh, Al-Khateeb and Al-Rawashdeh, 2010).

Prevalensi obesitas remaja usia 16 – 18 tahun di DKI Jakarta tahun 2010 sebesar 2,7% meningkat hingga 4,2% pada tahun 2013, dimana angka tersebut merupakan yang tertinggi dibandingkan dengan provinsi lainnya di Indonesia dan berada di atas prevalensi nasional (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2013). Hasil studi pendahuluan yang dilakukan pada 40 siswa pada 2 buah SLTA di Kecamatan Tanah Abang Jakarta Pusat diketahui bahwa prevalensi obesitas sebesar 27,5 %. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor dominan yang mempengaruhi kejadian obesitas di 2 buah SLTA Kecamatan Tanah Abang Jakarta Pusat.

TINJAUAN PUSTAKA

Obesitas ditandai dengan terdapatnya penimbunan lemak yang berlebihan daripada yang diperlukan untuk fungsi tubuh yang normal (Soetjningsih, 2012). Akumulasi lemak yang berlebihan, melebihi 50% berat badan total, akan menyebabkan konsekuensi patologis yang berat (Barasi, 2010). Obesitas



merupakan efek jangka panjang akibat ketidakseimbangan antara *intake energy* dan *energy expenditure*, yang disebabkan karena *intake* makanan dan aktifitas fisik, serta interaksi faktor biologis maupun lingkungan (Kleiser *et al.*, 2009). Obesitas dapat diukur melalui berbagai metode atau teknik pemeriksaan. Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan metode yang paling mudah dan efektif untuk menilai timbunan lemak yang berlebihan di dalam tubuh secara tidak langsung (Wahyu, 2009). IMT dapat digunakan untuk memprediksi lemak tubuh dengan baik. Remaja yang memiliki IMT yang tinggi juga memiliki persen lemak tubuh yang relatif tinggi (Freedman, 2011). Pada remaja, IMT hanya dapat digunakan jika dikoreksi sesuai dengan usia dan grafik khusus yang digunakan untuk menilai kelebihan berat badan dan obesitas hingga usia 18 tahun (Rossner, 2012). Kategori status gizi berdasarkan nilai *z-score* IMT/U dibagi menjadi kategori sangat kurus (< -3 SD), Kurus (-3 SD sampai < -2 SD), normal (-2 SD sampai dengan 1 SD), *overweight* (> 1 SD sampai dengan 2 SD), dan obesitas (> 2 SD) (Kementrian Kesehatan RI, 2010)

Obesitas terjadi jika dalam suatu periode waktu, kalori yang masuk melalui makanan lebih banyak daripada yang digunakan oleh tubuh. Kelebihan energi tersebut disimpan dalam bentuk trigliserida di jaringan lemak atau adiposit. Orang dewasa rata-rata memiliki sekitar 40 miliar sampai 50 miliar adiposit. Setiap sel lemak dapat menyimpan maksimal sekitar $1,2 \mu\text{g}$ trigliserida (Sherwood, 2013).

Obesitas merupakan suatu kondisi yang kompleks menyangkut genetik, hormonal, metabolisme, serta faktor lingkungan (Alton, 2005). Obesitas salah satu akibat yang timbul dari perubahan pola makan, perubahan gaya hidup, dan rendahnya aktivitas yang dilakukan sehari-hari (Azwar, 2004). Ada 3 faktor yang diketahui berperan besar dalam meningkatkan resiko terjadinya obesitas yaitu faktor genetik (keturunan), pola aktivitas, dan pola makan (Wahyu, 2009). Beberapa penelitian menyatakan bahwa genetik, psikologis, gaya hidup merupakan

faktor yang signifikan berperan dalam terjadinya obesitas (Wilborn *et al.*, 2005)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan desain *cross sectional* pada 2 buah SLTA Kecamatan Tanah Abang Jakarta Pusat tahun 2015. Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh dengan cara pengukuran antropometri, pengisian kuesioner, dan wawancara.

Variabel obesitas diukur berdasarkan indeks antropometri Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U). Adapun variabel aktifitas fisik menggunakan kuesioner IPAC (*International Physical Activity Questionnaire*), *sedentary behavior* menggunakan kuesioner *Sedentary Behavior Questionnaire (SBQ)*, dan tingkat *stress* menggunakan kuesioner DASS (*Depression Anxiety and Stress Scale*), serta variabel asupan makanan dilakukan dengan wawancara menggunakan *food recall* 3x 24 jam.

Kuesioner tersebut telah dilakukan uji validitas dan reliabilitas dengan diujicobakan terlebih dahulu pada 40 responden yang memiliki karakteristik yang sama dengan responden penelitian.

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa yang bersekolah di 2 buah SLTA Kecamatan Tanah Abang Jakarta Pusat. Sampel pada penelitian ini dilakukan dengan metode sistematis random sampling yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria inklusi penelitian ini adalah siswa kelas 10 dan kelas 11 baik laki-laki maupun perempuan. Adapun kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah siswa kelas 12 dikarenakan telah memasuki masa libur, siswa kelas 10 dan kelas 11 yang sedang sakit/tidak masuk sekolah selama penelitian berlangsung atau tidak bersedia menjadi responden penelitian, dan siswa yang telah dijadikan responden saat studi pendahuluan. Adapun perhitungan sampel menggunakan rumus uji hipotesis beda 2 proporsi (Levy and Lemeshow, 2011) dengan derajat kemaknaan



5%, kekuatan uji 90%, dan nilai P1 dan P2 penelitian sebelumnya, didapatkanlah jumlah sampel minimal pada penelitian ini sebesar 128 responden.

Data yang telah dikumpulkan diolah dengan menggunakan program komputer SPSS dengan analisis univariat, bivariat dan multivariat. Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji anova dengan derajat kepercayaan 95% untuk variabel kategorik riwayat genetik (4 kategori) dengan numerik (nilai *z-score* IMT/U). Selain itu, untuk variabel numerik (durasi tidur, asupan karbohidrat, asupan serat, dan *sedentary behavior*) yang berdistribusi normal dengan variabel numerik (nilai *z-score* IMT/U) menggunakan Uji Koefisien Korelasi Pearson, sedangkan untuk variabel numerik (sarapan pagi, asupan energi, asupan protein, asupan lemak, aktifitas fisik, tingkat *stress*) yang berdistribusi tidak normal dengan variabel numerik (nilai *z-score* IMT/U) menggunakan Uji Korelasi Spearman. Analisis multivariat menggunakan uji regresi linear dan metode enter, untuk mengetahui faktor yang paling dominan mempengaruhi kejadian obesitas pada siswa di 2 buah SLTA Kecamatan Tanah Abang Jakarta Pusat.

HASIL PENELITIAN

Univariat

Kategori status gizi berdasarkan nilai *z-score* IMT/U pada penelitian ini dibagi menjadi 3 kategori yaitu normal (-2 SD sampai dengan 1 SD), *overweight* (> 1 SD sampai dengan 2 SD), dan obesitas (> 2 SD). Dari hasil penelitian diperoleh bahwa paling banyak responden memiliki status gizi normal yaitu sebanyak 38,3%, sedangkan responden *overweight* sebanyak 28,1%, dan responden obesitas sebanyak 33,6%. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa rata-rata nilai *z-score* IMT/U responden adalah 1,37.

Berdasarkan olahan data penelitian diketahui bahwa sebanyak 63,3% responden tidak memiliki kedua orang tua yang obesitas, sebanyak 13,3% responden memiliki ayah yang obesitas, sebanyak 15,6% responden memiliki ibu yang obesitas, dan sebanyak

7,8% responden memiliki kedua orang tua yang obesitas.

Distribusi responden berdasarkan durasi tidur, frekuensi sarapan pagi, asupan makanan (energi, karbohidrat, protein, lemak, serat), aktifitas fisik, *sedentary behavior*, dan tingkat stres dapat dilihat pada tabel 1.1.

Bivariat

Hasil analisis hubungan antara riwayat genetik dengan obesitas berdasarkan nilai *z-score* IMT/U dapat dilihat pada tabel 1.2. Hasil analisis menemukan ada perbedaan rata-rata nilai *z-score* IMT/U diantara keempat kategori riwayat genetik (p value = 0,0001). Pada analisis *Post Hoc* membuktikan bahwa kelompok yang berbeda secara signifikan adalah kelompok yang tidak memiliki orang tua obesitas dengan kelompok yang memiliki ibu obesitas, dan kelompok yang tidak memiliki orang tua obesitas dengan kelompok yang memiliki kedua orang tua obesitas.

Hasil analisis korelasi durasi tidur, *sedentary behavior*, asupan makanan (lemak, protein, karbohidrat, energi) dengan obesitas berdasarkan nilai *z-score* IMT/U dapat dilihat pada tabel 1.3. Sedangkan hasil analisis korelasi sarapan pagi, tingkat stres, aktivitas fisik, asupan serat dengan obesitas berdasarkan nilai *z-score* IMT/U dapat dilihat pada tabel 1.4.

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 1.3 dan 1.4 dapat dijelaskan bahwa ada hubungan yang signifikan antara obesitas berdasarkan nilai *z-score* IMT/U dengan durasi tidur, *sedentary behavior*, dan asupan makanan (lemak, protein, karbohidrat, energi). Namun pada penelitian ini tidak ada hubungan yang signifikan antara obesitas berdasarkan nilai *z-score* IMT/U dengan sarapan pagi, aktivitas fisik, stres dan asupan serat.

Hubungan durasi tidur dengan nilai *z-score* IMT/U menunjukkan hubungan yang sedang ($r = -0,328$) yang berpola negatif. Adapun hubungan antara *sedentary behavior* dengan nilai *z-score* IMT/U menunjukkan hubungan yang lemah ($r = 0,238$) dan berpola positif.



Sedangkan hubungan asupan makan semuanyaberpolapositif, dengan rincian: asupan energi menunjukkan hubungan yang kuat ($r = 0,568$), asupan karbohidrat menunjukkan hubungan yang sedang ($r = 0,418$), asupan protein menunjukkan hubungan yang sedang ($r = 0,294$), dan asupan lemak menunjukkan hubungan yang sedang ($r = 0,425$).

Multivariat

Hasil seleksi bivariat yang akan diikutkan pada analisis multivariat dapat dilihat pada tabel 1.5. Variabel genetik dilakukan *dummy* variabel menjadi 3 variabel yaitu memiliki kedua orang tua obesitas, memiliki ayah obesitas, dan memiliki ibu obesitas.

Analisis multivariat menggunakan regresi linear ganda dengan metode *entry* yaitu dengan menyeleksi satu variabel independen yang $p\text{value} > 0,05$. Variabel tersebut dikeluarkan dalam model secara bertahap dimulai dari $p\text{value}$ yang terbesar.

Permodelan multivariate telah melalui uji asumsi yaitu asumsi eksistensi, asumsi independensi, asumsi linearitas, asumsi homoscedascity, dan asumsi normalitas. Dari hasil uji asumsi, semua asumsi terpenuhi sehingga model dapat digunakan untuk memprediksi nilai *z-score* IMT/U. Permodelan multivariate telah melalui uji *diagnostic multicollinearity* untuk melihat apakah antar sesama variabel independen berkorelasi kuat atau tidak. Selain itu, permodelan multivariate telah melalui uji interaksi. Hasil permodelan akhir multivariat dapat dilihat pada tabel 1.6.

Dari hasil uji statistik regresi linear diketahui bahwa semakin besar nilai koefisien B maka semakin besar pengaruhnya terhadap nilai *z-score* IMT/U. Maka variabel yang paling dominan yang berhubungan dengan nilai *z-score* IMT/U adalah memiliki ibu obesitas.

Tabel 1.1. Distribusi Responden Berdasarkan Karakteristik Responden

	Mean	Median	SD	Min – Max	95% CI
Durasi Tidur (Jam/hari)	6,69	6,71	1,09	3,57 – 10,71	6,49 – 6,88
Sarapan Pagi (Kali/Minggu)	3	3	2,33	0 – 7	3,00 – 3,82
Asupan Energi (kkal/hari)	1956,4	1874,2	426,51	1123,4 – 3400,1	1881,8 – 2031,0
Asupan Karbohidrat (gram/hari)	238,1	234,0	54,65	84,2 – 365,5	228,5 – 247,6
Asupan Protein (gram/hari)	65,3	61,7	20,78	28,5 – 131,8	61,7 – 69,0
Asupan Lemak (gram/hari)	82,8	77,1	30,02	24,4 – 185,7	77,6 – 88,1
Asupan Serat (gram/hari)	7,9	7,4	2,87	1,9 – 18,4	7,3 – 8,4
Aktifitas Fisik (MET-Menit/Minggu)	2464	2214	1312,2	192 -5925	2235,1 – 2684,1
Sedentary Behavior (jam/minggu)	52,17	52,00	20,92	9,5 – 99,5	48,51 – 55,82
Tingkat Stress (skor)	13	13	7,24	2 – 33	12,55 – 15,08



Tabel 1.2. Hubungan Obesitas berdasarkan Nilai Z-Score (IMT/U) dengan Riwayat Genetik Responden

Riwayat Genetik	n	Mean ± SD	95 % CI	p value
Tidak Memiliki Orang Tua Obesitas	81	1,03 ± 1,25	0,75 – 1,31	0,0001
Memiliki Ayah Obesitas	17	1,82 ± 0,51	1,55 – 2,08	
Memiliki Ibu Obesitas	20	1,91 ± 1,04	1,42 – 2,04	
Memiliki Kedua Orang Tua Obesitas	10	2,27 ± 0,89	1,63 – 2,91	

Tabel 1.3. Hubungan Korelasi Durasi Tidur, *Sedentary Behavior*, Asupan Makanan (Lemak, Protein, Karbohidrat, Energi) dengan Obesitas Berdasarkan Nilai Z-Score IMT/U

Variabel	r	R ²	Persamaan Garis	p value
Durasi Tidur	-0,328	0,108	Z-score = 3,785 – 0,360*Durasi Tidur	0,0001
<i>Sedentary Behavior</i>	0,238	0,057	Z-Score = 0,657 + 0,014* <i>Sedentary behavior</i>	0,007
Asupan Lemak	0,425	0,149	Z-Score = 0,89 + 0,15*Asupan Lemak	0,0001
Asupan Protein	0,294	0,094	Z-Score = 0,210 + 0,018*Asupan Protein	0,001
Asupan Karbohidrat	0,418	0,175	Z-Score = -0,824 + 0,009 * Asupan Karbohidrat	0,0001
Asupan Energi	0,568	0,279	Z-Score = -1,550 + 0,001*Asupan Energi	0,0001

Tabel 1.4. Hubungan Korelasi Sarapan Pagi, Tingkat Stres, Aktivitas Fisik, Asupan Serat dengan Obesitas Berdasarkan Nilai Z-Score IMT/U

Variabel	r	p value
Sarapan Pagi	0,155	0,08
Tingkat Stres	-0,047	0,595
Aktivitas Fisik	-0,044	0,625
Asupan Serat	0,035	0,693

Tabel 1.5. Hasil Seleksi Bivariat

Variabel	pvalue	Keterangan
Jenis Kelamin	0,357	Bukan Kandidat Multivariat
Genetik	0,0001	Kandidat Multivariat
Sarapan Pagi	0,080	Kandidat Multivariat
Durasi Tidur	0,0001	Kandidat Multivariat
Asupan Energi	0,0001	Kandidat Multivariat
Asupan Karbohidrat	0,0001	Kandidat Multivariat
Asupan Protein	0,0001	Kandidat Multivariat
Asupan Lemak	0,0001	Kandidat Multivariat



Asupan Serat	0,693	Bukan Kandidat Multivariat
Aktifitas Fisik	0,625	Bukan Kandidat Multivariat
Sedentary Behavior	0,007	Kandidat Multivariat
Tingkat Stress	0,595	Bukan Kandidat Multivariat

Tabel 1.6. Permodelan Akhir Analisis Regresi LinearMultivariat

Variabel	Pvalue	Koefisien B	R Square
Memiliki Kedua Orang Tua Obesitas	0,195	0,459	0,396
Memiliki Ayah Obesitas	0,259	0,310	
Memiliki Ibu Obesitas	0,014	0,618	
Durasi Tidur	0,026	-0,187	
Asupan Karbohidrat	0,0001	0,007	
Asupan Protein	0,723	0,002	
Asupan Lemak	0,018	0,010	
Sedentary Behavior	0,064	0,008	

PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan desain *cross sectional* yang hanya dapat mencari hubungan antara variabel dependen dan variabel independen sehingga tidak dapat menganalisis sebab akibat antara pajanan dan penyakit. Selain itu, responden diobservasi hanya satu kali pada saat pengukuran berlangsung dan antara variabel independen dan dependen diukur dalam satu waktu. Sedangkan obesitas bisa terjadi dalam jangka waktu yang panjang.

a. Prevalensi Obesitas Berdasarkan Nilai Z-Score IMT/U

Obesitas diakibatkan karena masukan kalori tidak seimbang dengan penggunaannya yang pada akhirnya berangsur-angsur berakumulasi meningkatkan berat badan (Adriani, 2012). Obesitas diukur dengan menggunakan Indeks Massa Tubuh (IMT) yang merupakan indikator yang reliabel dalam menentukan kegemukan pada remaja (Schwarz and Peterson, 2010).

Nilai rata-rata *z-score* IMT/U penelitian ini lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata *z-score* IMT/U pada penelitian yang dilakukan di Malaysia yaitu sebesar 0,03 (Woon, Chin and Nasir, 2014).

Prevalensi obesitas siswa SLTA Kecamatan Tanah Abang Jakarta Pusat jauh

lebih tinggi dibandingkan dengan angka prevalensi obesitas nasional pada remaja di Indonesia dan di atas angka prevalensi obesitas pada remaja DKI Jakarta tahun 2013 (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2013). Angka prevalensi obesitas siswa SLTA Kecamatan Tanah Abang Jakarta Pusat juga lebih tinggi dibandingkan dengan prevalensi obesitas di SMA Negeri Cirebon yaitu sebesar 11,4% (Banowati, Nugraheni and Puruhita, 2011). Akan tetapi angka prevalensi obesitas pada penelitian ini ternyata lebih rendah bila dibandingkan dengan angka prevalensi obesitas di SMA Negeri 5 Surabaya (55,7%) (NUSA and Adi, 2012).

b. Hubungan Riwayat Genetik dengan Obesitas (Nilai Z-Score IMT/U)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa prevalensi obesitas lebih banyak terjadi pada responden yang memiliki kedua orang tua obesitas dibandingkan dengan responden yang hanya memiliki salah satu orang tua obesitas dan yang tidak memiliki orang tua yang obesitas. Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan pada remaja di Jerman yang menyatakan bahwa remaja yang memiliki orang tua yang obesitas lebih banyak yang mengalami obesitas dibandingkan dengan remaja yang tidak



memiliki orang tua yang obesitas (Kleiser *et al.*, 2009). Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa apabila memiliki kedua orang tua yang obesitas meningkatkan risiko obesitas 10,5 kali dibandingkan dengan yang tidak memiliki orang tua yang obesitas. Hasil uji statistik pada penelitian ini juga menunjukkan bahwa ada perbedaan rata-rata nilai *z-score* IMT/U diantara keempat kategori riwayat genetik obesitas pada orang tua (Sidiartha and Juliantini, 2013).

Parental fatness merupakan faktor genetik yang berperan besar dalam terjadinya obesitas pada anak. Apabila anak memiliki kedua orang tua yang obesitas maka anak memiliki kemungkinan 70% untuk menjadi obesitas. Jika anak memiliki salah satu orang tua yang obesitas maka kemungkinan anak untuk menjadi obesitas sebesar 50%. Jika anak tidak memiliki satu pun orang tua yang obesitas maka kemungkinan anak untuk menjadi obesitas pada saat dewasa sebesar 10% (Yensel and Tolman, 2011). Memiliki riwayat keluarga yang obesitas merupakan satu dari beberapa indikator penting dari resiko genetik untuk menjadi obesitas (Baygi *et al.*, 2012).

c. Hubungan Durasi Tidur dengan Obesitas (Nilai Z-Score IMT/U)

Pada penelitian ini hubungan antara durasi tidur dengan nilai *z-score* IMT/U menunjukkan hubungan yang sedang dan berpola negatif yang artinya semakin tinggi durasi tidur maka anak semakin rendah nilai *z-score* IMT/U. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Project EAT-III yang menyatakan bahwa durasi tidur berhubungan secara signifikan terhadap IMT dan setiap peningkatan 1 jam durasi tidur berhubungan dengan penurunan IMT sebesar 0,38 (Meyer *et al.*, 2012).

Hasil penelitian yang dilakukan pada remaja di Eropa juga menunjukkan hal yang sama menyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara durasi tidur dan IMT yang berpola negatif yang artinya semakin pendek durasi tidur maka akan meningkatkan nilai IMT (Garaulet *et al.*, 2011). Begitu pula hasil penelitian (Araújo, Severo and Ramos, 2012) yang menyatakan bahwa durasi tidur

berhubungan dengan nilai *z-score* IMT pada remaja usia 13 – 17 tahun.

Proses tidur membantu pengaturan sekresi hormon dan keseimbangan energi. Kekurangan tidur akan menyebabkan perubahan beberapa hormon tubuh seperti leptin, ghrelin, insulin, *cortisol*, dan hormon pertumbuhan. Perubahan hormone inilah yang berkontribusi dalam ketidakseimbangan energi dan memicu terjadinya obesitas (Chen, Beydoun and Wang, 2008). Kekurangan tidur akan menyebabkan penurunan hormon leptin dan meningkatkan hormon ghrelin yang mana akan meningkatkan nafsu makan sehingga menyebabkan peningkatan *intake* kalori yang berdampak pada peningkatan berat badan (Knutson *et al.*, 2007; Patel and Hu, 2008).

Salah satu studi menemukan bahwa 40% remaja yang memiliki durasi tidur yang pendek dilaporkan bangun dengan keadaan lelah (Knutson, 2005). Durasi tidur yang pendek juga akan menyebabkan perubahan hormon metabolik dalam peningkatan nafsu makan, serta berefek pada pemilihan jenis makanan (Taheri, 2006). Selain itu hasil penelitian lain menyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara durasi tidur dengan kebiasaan menonton TV. Seseorang yang memiliki waktu yang pendek untuk tidur berhubungan dengan peningkatan waktu menonton TV yang pada akhirnya berdampak pada terjadinya obesitas (Kuriyan *et al.*, 2007).

d. Hubungan Asupan Makanan (Energi, Karbohidrat, Protein, Lemak) dengan Obesitas (Nilai Z-Score IMT/U)

d.1. Asupan Energi

Pada penelitian ini rata-rata asupan energi responden lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan pada remaja di Malaysia yang menyatakan bahwa rata-rata asupan energi sebesar 1772 kkal/hari. Akan tetapi rata-rata asupan tersebut telah memenuhi 86,3% nilai *Recommended Nutrient Intake* (RNI) (Woon, Chin and Nasir, 2014). Selain itu rata-rata asupan energi pada penelitian ini juga lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata asupan energi pada remaja di Tunisia yaitu sebesar 3341 kkal/hari (Aounallah-Skhiri *et al.*,



2011). Begitu pula dengan rata-rata asupan energi pada remaja di Korea lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata asupan energi pada penelitian ini yaitu sebesar 2141 kkal/hari (Song *et al.*, 2010).

Padapenelitian inimenunjukkan bahwa responden yang mengalami obesitas lebih banyak pada responden yang memiliki asupan energi $> 100\%$ AKE dibandingkan dengan responden yang memiliki asupan energi $\leq 100\%$ AKE. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada remaja di Jerman yang menyatakan bahwa obesitas yang terjadi pada remaja lebih banyak pada remaja yang memiliki asupan energi yang tinggi dibandingkan dengan remaja yang memiliki asupan energi yang rendah (Kleiser *et al.*, 2009). Begitu pula dengan hasil penelitian (Bibiloni *et al.*, 2010) menyatakan bahwa intake energi lebih rendah pada kelompok yang tidak obesitas dibandingkan dengan kelompok yang obesitas.

Hubungan antara asupan energi dan nilai *z-score* menunjukkan hubungan yang kuat dan berpola positif yang artinya semakin tinggi asupan energi maka akan semakin tinggi nilai *z-score* IMT/U. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan pada remaja di Semarang yang menyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara asupan energi dengan IMT. Hasil penelitian tersebut melaporkan bahwa ada hubungan yang kuat dan berpola positif antara asupan energi dengan IMT (Dieny, 2007)

Energi didapat dari konsumsi makanan yang mengandung karbohidrat, protein, dan lemak. Asupan karbohidrat, protein, dan lemak yang berlebihan akan disimpan sebagai lemak di jaringan adiposa yang kemudian digunakan sebagai energi (Hall, 2013). Kelebihan energi tersebut akan diubah dan disimpan dalam bentuk trigliserida di dalam jaringan adipose, akan tetapi kelebihan lemak tersebut tanpa adanya energi yang dikeluarkan akan menyebabkan obesitas (Wilborn *et al.*, 2005)

d.2. Asupan Karbohidrat

Rata-rata asupan karbohidrat pada penelitian ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan pada remaja di Malaysia yang menyatakan bahwa rata-rata asupan karbohidrat sebesar 229,5 gram/hari (Woon, Chin and Nasir, 2014). Akan tetapi rata-rata asupan karbohidrat pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata asupan karbohidrat pada remaja di Korea sebesar 319 gram/hari (Song *et al.*, 2010).

Kebutuhan karbohidrat seseorang dipengaruhi oleh ukuran tubuh (berat badan), usia, tahap pertumbuhan dan perkembangan, serta aktifitas fisik. Ukuran tubuh dalam arti massa otot yang semakin besar dan aktifitas fisik yang semakin tinggi merimplikasi pada kecukupan karbohidrat yang semakin tinggi. Pola konsumsi makan yang baik apabila komposisi asupan dari karbohidrat sekitar 50 -65% dari total energi(Kemenkes RI, 2013).

d.3. Asupan Protein

Rata-rata asupan protein pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan rata-rata asupan protein pada remaja di Korea sebesar 78 gram/hari (Song *et al.*, 2010). Jika dibandingkan juga dengan rata-rata asupan protein pada hasil penelitian yang lain, rata-rata asupan pada penelitian ini tidak jauh berbeda dengan asupan protein pada remaja di Malaysia yaitu sebesar 65,8 gram/hari (Woon, Chin and Nasir, 2014).

Hubungan antara asupan protein dengan nilai *z-score* menunjukkan hubungan yang sedang dan berpola positif yang artinya semakin tinggi asupan protein maka akan semakin tinggi nilai *z-score* IMT/U. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada remaja di Semarang yang menyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan IMT. Hasil penelitian melaporkan bahwa ada hubungan yang kuat dan berpola positif antara asupan protein dengan IMT (Dieny, 2007). Akan tetapi hasil penelitian ini tidak sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan pada remaja di Malaysia yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan IMT/U (Woon, Chin and Nasir, 2014).



d.3. Asupan Lemak

Rata-rata asupan lemak pada penelitian ini lebih tinggi dari rata-rata asupan lemak pada remaja di Korea (Song *et al.*, 2010). Begitu pula jika dibandingkan dengan rata-rata asupan lemak pada penelitian remaja di Malaysia (Woon, Chin and Nasir, 2014).

Hubungan antara asupan lemak dengan nilai *z-score* menunjukkan bahwa semakin tinggi asupan lemak maka akan semakin tinggi nilai *z-score* IMT/U. Akan tetapi berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan (Woon, Chin and Nasir, 2014) di Malaysia yang menyatakan bahwa *intake* lemak tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan IMT/U pada remaja.

Makanan yang berlemak memiliki *energy density* yang lebih besar serta memiliki efek termogenesis yang lebih kecil dibandingkan dengan makanan yang mengandung karbohidrat dan protein. Makanan berlemak memiliki rasa yang lezat sehingga dapat meningkatkan selera makan yang akhirnya akan meningkatkan konsumsi makanan berlebihan (Hidayati, Irawan and Hidayat, 2010). Asupan lemak yang berlebihan akan mengakibatkan timbunan lemak (Adriani, 2012). Selain itu, lemak mempunyai kapasitas penyimpanan yang tidak terbatas sehingga sekitar 90% lemak akan disimpan dalam jaringan lemak (Hidayati, Irawan and Hidayat, 2010).

e. Hubungan antara *Sedentary Behavior* dengan Obesitas (Nilai *Z-Score* IMT/U)

Beberapa rutinitas yang termasuk *sedentary behavior* adalah menonton televisi, menggunakan komputer, *internet surfing*, bermain *video games*, membaca buku dan majalah, berpindah tempat menggunakan alat transportasi, belajar, dan mengerjakan PR (Liou, Liou and Chang, 2010). Dalam jangka panjang, kebiasaan anak yang minim gerak ini akan berpotensi menimbulkan obesitas karena terkait dengan keseimbangan energi yang dipengaruhi oleh pemasukan dan pengeluaran energi. Seseorang yang memiliki perilaku minim gerak (*sedentary behavior*) kemungkinan tidak memiliki kemampuan

untuk mengurangi asupan makanan yang diikuti dengan tingkat penurunan aktivitas fisik (Jacobs, 2006).

Hubungan antara *sedentary behavior* dengan nilai *z-score* menunjukkan hubungan yang lemah dan berpola positif yang artinya semakin tinggi *sedentary behavior* maka akan semakin tinggi nilai *z-score* IMT/U. Sama halnya dengan hasil penelitian (Berkey *et al.*, 2003) menyatakan bahwa peningkatan durasi nonton TV dan bermain *games* berhubungan dengan peningkatan IMT, yaitu setiap kenaikan 1 jam/hari nonton TV/bermain *games* akan meningkatkan IMT sebesar 0,05. Begitu pula dengan hasil penelitian yang dilakukan pada remaja di Iran yang menyatakan bahwa ada hubungan antara menonton TV dan bermain komputer dengan IMT baik pada laki-laki maupun perempuan (Kelishadi *et al.*, 2007).

f. Faktor Dominan Genetik terhadap Obesitas (Nilai *Z-Score* IMT/U)

Berdasarkan analisis regresi linear ganda, diketahui bahwa faktor yang paling dominan terhadap nilai *z-score* IMT/U adalah genetik (memiliki ibu obesitas). Responden yang memiliki ibu obesitas memiliki nilai *z-score* IMT/U lebih tinggi sebesar 0,618 dibandingkan dengan responden yang tidak memiliki orang tua obesitas. Hasil penelitian pada remaja di Iran juga menyatakan bahwa status obesitas orang tua menjadi faktor yang paling dominan terhadap obesitas (Baygi *et al.*, 2012). Begitu pula hasil penelitian yang dilakukan pada remaja di Spanyol menyatakan bahwa riwayat obesitas orang tua menjadi faktor yang paling dominan dengan kejadian obesitas (Zurriaga *et al.*, 2011). Hasil penelitian yang dilakukan pada remaja di Jerman menyatakan bahwa riwayat genetik obesitas pada orang tua merupakan faktor yang paling dominan terhadap kejadian obesitas. Remaja yang memiliki kedua orang tua yang obesitas memiliki resiko 11,2 kali lebih tinggi dibandingkan dengan remaja yang tidak memiliki kedua orang tua obesitas (Kleiser *et al.*, 2009).

Faktor genetik memainkan peran penting dalam menentukan kenaikan berat badan dan obesitas. Bagaimanapun, keluarga



berada di lingkungan yang sama dan juga memiliki gen yang sama. Kontribusi genetik diperkirakan dan lingkungan yang ditinggali bersama-sama terhadap IMT berkisar antara 60% - 84% (Rossner, 2012). Orang tua yang obesitas mempunyai peranan penting dalam menentukan berat anaknya, melalui cara mereka memberi asupan makanan. Ibu yang obesitas mempunyai kontrol makan dan *emotional eating* pada tingkat yang tinggi dibandingkan dengan ibu yang memiliki berat badan normal. Ibu yang obesitas cenderung memberi makan anaknya seperti memberi makan untuk dirinya sendiri sehingga gaya makan anak akan cenderung mencerminkan gaya makan ibunya (Tzou and Chu, 2012).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai *z-score* IMT/U siswa SLTA Kecamatan Tanah Abang Jakarta Pusat adalah 1,37 dengan angka prevalensi sebesar 33,6%.

Ada hubungan yang signifikan antara obesitas berdasarkan nilai *z-score* IMT/U dengan durasi tidur, *sedentary behavior*, dan asupan makanan (lemak, protein, karbohidrat, energi). Namun pada penelitian ini tidak ada hubungan yang signifikan antara obesitas berdasarkan nilai *z-score* IMT/U dengan sarapan pagi, aktivitas fisik, stres, dan asupan serat. Berdasarkan hasil analisis multivariat diketahui bahwa faktor yang paling dominan dengan nilai *z-score* IMT/U adalah memiliki ibu obesitas.

Pada responden yang memiliki ibu obesitas, nilai *z-score* IMT/U lebih tinggi sebesar 0,618 dibandingkan dengan responden yang tidak memiliki kedua orang tua obesitas setelah dikontrol oleh variabel memiliki kedua orang tua obesitas, memiliki ayah obesitas, durasi tidur, asupan karbohidrat, asupan protein, asupan lemak, dan *sedentary behavior*.

Bagi anak sekolah yang memiliki kedua orang tua atau salah satu orang tua yang obesitas sebaiknya mulai menjaga pola makan dan gaya hidup yang lebih baik. Dikarenakan mereka telah mempunyai kerentanan secara genetik untuk menjadi obesitas, sehingga diharapkan dengan

menerapkan pola makan gizi seimbang dan gaya hidup sehat akan mengurangi resiko terjadinya obesitas

DAFTAR REFERENSI

- Adriani, M. (2012) *Peranan gizi dalam siklus kehidupan*. Jakarta: Kencana Perdana Media Group.
- Alton, I. (2005) 'The overweight adolescent', *Guidelines for Adolescent Nutrition Services*. Minneapolis, MN: Center for Leadership, Education and Training in Maternal and Child Nutrition, Division of Epidemiology and Community Health, School of Public Health, University of Minnesota.
- Aounallah-Skhiri, H. *et al.* (2011) 'Nutrition transition among adolescents of a south-Mediterranean country: dietary patterns, association with socio-economic factors, overweight and blood pressure. A cross-sectional study in Tunisia', *Nutr J*, 10(38), pp. 1–17.
- Araújo, J., Severo, M. and Ramos, E. (2012) 'Sleep duration and adiposity during adolescence', *Pediatrics*, 130(5), pp. e1146–e1154.
- Azwar, A. (2004) 'Kecenderungan Masalah Gizi dan Tantangan di Masa Datang', *Disampaikan Pada Pertemuan Advokasi Program Perbaikan Gizi Menuju Keluarga Sadar Gizi, Di Hotel Sahid Jaya, Jakarta*, 27.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan *et al.* (2010) 'Riset Kesehatan Dasar 2010', *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. doi: 1 Desember 2013.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (2013) 'Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013', *BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN RI TAHUN 2013*. doi: 1 Desember 2013.
- Banowati, L., Nugraheni, N. and Puruhita, N. (2011) 'Risiko Konsumsi Western Fast Food dan Kebiasaan Tidak Makan Pagi



- Terhadap Obesitas Remaja Studi di SMAN 1 Cirebon', *MEDIA MEDIKA INDONESIA*, 45(2), pp. 118–124.
- Barasi, M. E. (2010) *at a Glance Ilmu Gizi*. Jakarta: Erlangga. Available at: <http://library.um.ac.id/free-contents/index.php/buku/detail/at-a-glance-ilmu-gizi-mary-e-barasi-alih-bahasa-hermin-halim-38818.html>.
- Baygi, F. *et al.* (2012) 'Determinants of Childhood Obesity in Representative Sample of Children in North East of Iran', *Cholesterol*, 2012.
- Berkey, C. S. *et al.* (2003) 'One-Year Changes in Activity and in Inactivity Among 10- to 15-Year-Old Boys and Girls: Relationship to Change in Body Mass Index', *PEDIATRICS*. doi: 10.1542/peds.111.4.836.
- Bibbins-Domingo, K. *et al.* (2007) 'Adolescent Overweight and Future Adult Coronary Heart Disease', *New England Journal of Medicine*. doi: 10.1056/NEJMsa073166.
- Bibiloni, M. D. M. *et al.* (2010) 'Prevalence and risk factors for obesity in Balearic Islands adolescents', *British Journal of Nutrition*. doi: 10.1017/S000711450999136X.
- Biro, F. M. and Wien, M. (2010) 'Childhood obesity and adult morbidities', *American Journal of Clinical Nutrition*. doi: 10.3945/ajcn.2010.28701B.
- Chen, X., Beydoun, M. A. and Wang, Y. (2008) 'Is sleep duration associated with childhood obesity? A systematic review and meta-analysis', *Obesity*, 16(2), pp. 265–274.
- Daniels, S. R. (2006) 'The consequences of childhood overweight and obesity', *Future of Children*. doi: 10.1353/foc.2006.0004.
- Dieny, F. F. (2007) *HUBUNGAN BODY IMAGE, AKTIVITAS FISIK, ASUPAN ENERGI DAN PROTEIN DENGAN STATUS GIZI PADA SISWI SMA*. Universitas Diponegoro. Available at: <http://eprints.undip.ac.id/26130/>.
- Engeland, A. *et al.* (2004) 'Obesity in adolescence and adulthood and the risk of adult mortality', *Epidemiology*. doi: 10.1097/01.ede.0000100148.40711.59.
- Freedman, D. S. (2011) *Global Perspectives on Childhood Obesity*. Edited by D. Bagchi. USA: Elsevier. doi: <https://doi.org/10.1016/C2009-0-01931-X>.
- Garaulet, M. *et al.* (2011) 'Short sleep duration is associated with increased obesity markers in European adolescents: effect of physical activity and dietary habits. The HELENA study', *International journal of obesity*, 35(10), pp. 1308–1317.
- Guo, X. *et al.* (2013) 'Prevalence and risk factors of being overweight or obese among children and adolescents in northeast China', *Pediatric research*, 74(4), pp. 443–449.
- Hajian-Tilaki, K. and Heidari, B. (2012) 'Prevalences of overweight and obesity and their association with physical activity pattern among Iranian adolescents aged 12–17 years', *Public health nutrition*, 15(12), pp. 2246–2252.
- Hall, G. & (2013) 'Buku ajar fisiologi kedokteran', *Journal of Chemical Information and Modeling*. doi: 10.1007/s13398-014-0173-7.2.
- Hamaideh, S. H., Al-Khateeb, R. Y. and Al-Rawashdeh, A. B. (2010) 'Overweight and obesity and their correlates among Jordanian adolescents', *Journal of Nursing Scholarship*, 42(4), pp. 387–394.
- Hidayati, S. N., Irawan, R. and Hidayat, B. (2010) 'Obesitas pada anak', *Buku ajar endokrinologi anak*.
- Jacobs, D. R. (2006) 'Fast food and sedentary lifestyle: a combination that leads to obesity', *The American journal of clinical nutrition*, 83(2), pp. 189–190.
- Kelishadi, R. *et al.* (2007) 'Association of physical activity and dietary behaviours in relation to the body mass index in a national sample of Iranian children and adolescents: CASPIAN Study', *Bulletin of the World Health Organization*, 85(1), pp. 19–26. doi: 10.1590/S0042-96862007000100008.
- Kemenkes RI (2013) 'Angka Kecukupan Gizi



- yang Dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia', *Jakarta*. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- Kementrian Kesehatan RI (2010) *Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kleiser, C. *et al.* (2009) 'Potential determinants of obesity among children and adolescents in Germany: results from the cross-sectional KiGGS Study', *BMC public health*, 9(1), p. 46.
- Knutson, K. L. (2005) 'The association between pubertal status and sleep duration and quality among a nationally representative sample of US adolescents', *American Journal of Human Biology*, 17(4), pp. 418–424.
- Knutson, K. L. *et al.* (2007) 'The metabolic consequences of sleep deprivation', *Sleep medicine reviews*, 11(3), pp. 163–178.
- Kuriyan, R. *et al.* (2007) 'Television viewing and sleep are associated with overweight among urban and semi-urban South Indian children', *Nutr J*, 6(25), pp. 1–4.
- Levy, P. S. and Lemeshow, S. (2011) *Sampling of Populations: Methods and Applications: Fourth Edition, Sampling of Populations: Methods and Applications: Fourth Edition*. doi: 10.1002/9780470374597.
- Liou, Y. M., Liou, T.-H. and Chang, L.-C. (2010) 'Obesity among adolescents: sedentary leisure time and sleeping as determinants', *Journal of advanced nursing*, 66(6), pp. 1246–1256.
- Meyer, K. A. *et al.* (2012) 'Sleep duration and BMI in a sample of young adults', *Obesity*. doi: 10.1038/oby.2011.381.
- NUSA, A. F. A. and Adi, A. C. (2012) 'HUBUNGAN FAKTOR PERILAKU, FREKUENSI KONSUMSI FAST FOOD, DIET DAN GENETIK DENGAN TINGKAT KELEBIHAN BERAT BADAN', *Media Gizi Indonesia*, 9(1).
- Patel, S. R. and Hu, F. B. (2008) 'Short sleep duration and weight gain: a systematic review', *Obesity*, 16(3), pp. 643–653.
- Rathnayake, K. M., Roopasingam, T. and Wickramasinghe, V. P. (2014) 'Nutritional and behavioral determinants of adolescent obesity: a case-control study in Sri Lanka', *BMC public health*, 14(1), p. 1291.
- Rossner, S. (2012) *Ilmu Gizi (Essentials of Human Nutrition); Kelebihan Berat Badan dan Obesitas (terjemahan)*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Schwarz, S. W. and Peterson, J. (2010) 'Adolescent obesity in the United States: Facts for policymakers'.
- Sherwood, L. (2013) *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem, Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*. doi: 10.1177/0165551506070739.
- Sidiartha, I. G. L. and Juliantini, N. P. L. (2013) 'HUBUNGAN RIWAYAT OBESITAS PADA ORANGTUA DENGAN KEJADIAN OBESITAS PADA ANAK SEKOLAH DASAR', *Unpublished*.
- Soetjningsih (2012) *Tumbuh Kembang Anak Edisi 2*. Edisi 2. Edited by G. Ranuhm IG N. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Song, Y. *et al.* (2010) 'Secular trends in dietary patterns and obesity-related risk factors in Korean adolescents aged 10–19 years', *International Journal of Obesity*, 34(1), pp. 48–56.
- Spruijt-Metz, D. (2011a) 'Etiology, treatment, and prevention of obesity in childhood and adolescence: A decade in review', *Journal of research on Adolescence*, 21(1), pp. 129–152.
- Spruijt-Metz, D. (2011b) 'Etiology, treatment, and prevention of obesity in childhood and adolescence: A decade in review', *Journal of Research on Adolescence*. doi: 10.1111/j.1532-7795.2010.00719.x.
- Taheri, S. (2006) 'The link between short sleep duration and obesity: we should recommend more sleep to prevent obesity', *Archives of disease in childhood*, 91(11), pp. 881–884.
- Teshome, T., Singh, P. and Moges, D. (2013) 'Prevalence and associated factors of overweight and obesity among high school adolescents in urban



- communities of Hawassa, Southern Ethiopia', *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 1(1), pp. 23–36.
- Tzou, I. L. and Chu, N.-F. (2012) 'Parental influence on childhood obesity: A review'.
- Wahyu, G. G. (2009) *Obesitas Pada Anak*. Jakarta: Benteng Pustaka.
- Wilborn, C. *et al.* (2005) 'Obesity: prevalence, theories, medical consequences, management, and research directions', *J Int Soc Sports Nutr*, 2(2), pp. 4–31.
- Woon, F. C., Chin, Y. S. and Nasir, M. T. M. (2014) 'Association between behavioural factors and BMI-for-age among early adolescents in Hulu Langat district, Selangor, Malaysia', *Obesity research & clinical practice*.
- Yensel, C. and Tolman, C. (2011) 'Nursing Perspective on Childhood Obesity', in *Global Perspectives on Childhood Obesity*. doi: 10.1109/ICIP.2011.6116147.
- Zurriaga, O. *et al.* (2011) 'Factors associated with childhood obesity in Spain. The OBICE study: a case–control study based on sentinel networks', *Public health nutrition*, 14(06), pp. 1105–1113.