

Durasi tidur, asupan energi, dan aktivitas fisik dengan kejadian obesitas pada tenaga kesehatan puskesmas

Sleep duration, energy intake and physical activity with obesity on health centers' workers

Ramadhaniah¹, Madarina Julia², Emy Huriyati³

ABSTRACT

Background: The prevalence of obesity among adults has increased globally in both developed and developing countries, including Indonesia. Obesity occurs because of imbalance of energy intake and output in the long term and it can also be seen by calculating the value of the body mass index (BMI). The main risk factors are the reduction in the duration of sleep that causes increased energy intake and reduced physical activity, in addition to other factors such as gender, income, pregnancy, smoking and alcohol, health conditions, genetics, and psychology. **Objective:** To determine the relationship between sleep duration, energy intake and physical activity with obesity on health centers' workers of Pidie Jaya District in Aceh Province. **Method:** This study was an observational study with a cross sectional design. The research was conducted on health workers in 11 health centers in Pidie Jaya District of Aceh Province who met inclusion and exclusion criteria. The subjects were 200 people selected using simple random sampling. Obesity was assessed by BMI (weight in kg/height in m). Duration of sleep and physical activity were collected with a form of activity recall and energy intake with a food recall. Data were analyzed by Chi-Square test and multiple logistic regression. **Results:** There was a relationship between sleep duration and obesity with an OR value of 2.59; there was a relationship between energy intake and obesity (OR=2.55); and there was a relationship between physical activity and obesity (OR=2.47). **Conclusions:** Lack of sleep duration, high energy intake and low physical activity increased the risk of obesity on health centers' workers in Pidie Jaya District of Aceh Province.

KEY WORDS: health centers' workers, obesity, sleep duration, energy intake, physical activity

ABSTRAK

Latar belakang: Prevalensi obesitas pada dewasa meningkat secara global baik di negara maju maupun di negara berkembang termasuk Indonesia. Obesitas terjadi karena ketidakseimbangan asupan energi dan keluaran energi dalam jangka waktu yang lama dan dapat dilihat dengan perhitungan nilai indeks massa tubuh (IMT). Obesitas dapat memicu berbagai macam penyakit tidak menular (non communicable diseases). Faktor risiko penyebab utamanya adalah pengurangan durasi tidur yang menyebabkan peningkatan asupan energi dan pengurangan aktivitas fisik, di samping faktor-faktor lain seperti faktor jenis kelamin, pendapatan, kehamilan, merokok dan alkohol, kondisi kesehatan, genetik, dan psikologis. **Tujuan:** Mengetahui hubungan antara durasi tidur, asupan energi dan aktivitas fisik dengan kejadian obesitas pada petugas kesehatan puskesmas di Kabupaten Pidie Jaya Provinsi Aceh. **Metode:** Penelitian observasional dengan rancangan cross sectional yang dilakukan terhadap petugas kesehatan di 11 puskesmas yang ada di Kabupaten Pidie Jaya Provinsi Aceh yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Pengambilan sampel dilakukan secara simple random sampling dengan subjek penelitian berjumlah 200 orang. Obesitas dinilai berdasarkan IMT (berat badan (kg)/ tinggi badan² (m)). Durasi tidur dan aktivitas fisik dikumpulkan dengan form activity recall dan asupan energi dikumpulkan dengan food recall. Data dianalisis dengan uji Chi-Square dan uji multiple logistic regression. **Hasil:** Ada hubungan antara durasi tidur dengan obesitas dengan nilai OR=2,59; ada hubungan antara asupan energi dengan obesitas dengan nilai OR=2,5; dan ada hubungan antara aktivitas fisik dengan kejadian obesitas dengan nilai OR=2,47. **Simpulan:** Durasi tidur yang kurang, asupan energi yang tinggi, dan aktivitas fisik yang rendah akan meningkatkan risiko terjadinya obesitas pada petugas kesehatan puskesmas Kabupaten Pidie Jaya Provinsi Aceh.

KATA KUNCI: petugas kesehatan puskesmas, obesitas, durasi tidur, asupan energi, aktivitas fisik

¹ **Korespondensi:** Minat Gizi dan Kesehatan, Program Studi S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, e-mail: ramadhaniah@gmail.com

² Bagian Ilmu Kesehatan Anak Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Sardjito/ Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, e-mail: madarinajulia@yahoo.com

³ Program Studi Gizi Kesehatan, Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada, Jl. Farmako, Sekip Utara, Yogyakarta 55281, e-mail: emy_huriyati@yahoo.com

PENDAHULUAN

Obesitas (kegemukan) sering didefinisikan sebagai kondisi abnormal atau kelebihan lemak yang serius dalam jaringan adiposa sehingga mengganggu kesehatan (1). Prevalensi obesitas di negara maju dan berkembang mengalami peningkatan. Di negara maju prevalensi obesitas pada laki-laki dan perempuan pada tahun 2004 berkisar antara 23,2% di Jepang dan 66,3% di Amerika. Sementara di negara berkembang pada tahun 2000-2001 berkisar antara 13,4% di Indonesia sampai 72,5% di Arab Saudi (2). Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2007 menunjukkan bahwa prevalensi obesitas berdasarkan nilai indeks massa tubuh (IMT) pada penduduk dewasa di Indonesia (umur ≥ 15 tahun) secara nasional sebesar 10,3% (3). Sementara menurut Riskesdas tahun 2010, prevalensi ini meningkat menjadi 11,7% (4). Salah satu provinsi dengan prevalensi obesitas sangat tinggi pada usia dewasa (> 18 tahun) adalah provinsi Aceh yaitu 13,4% (di atas angka nasional).

Kabupaten Pidie Jaya adalah kabupaten di Aceh yang merupakan pemekaran baru dari kabupaten Pidie pada tahun 2007. Kabupaten ini belum pernah mengkaji prevalensi obesitas baik pada anak-anak maupun dewasa. Kabupaten Pidie Jaya terdiri dari 11 puskesmas di 8 kecamatan. Adapun jumlah keseluruhan tenaga puskesmas yang berstatus pegawai negeri sipil (PNS) di seluruh kecamatan adalah kurang lebih sebanyak 542 orang (5).

Penyebab obesitas adalah ketidakseimbangan antara asupan dan pengeluaran energi. Jumlah asupan yang tinggi dan aktivitas fisik yang rendah akan menyebabkan terjadinya obesitas (6). Aktivitas fisik sedang hingga tinggi akan mengurangi terjadinya obesitas (7). Aktivitas ringan (sedentari) dapat memicu terjadinya obesitas. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa remaja yang aktivitas ringannya 13 jam per hari atau lebih mempunyai peluang 1,9 kali untuk menjadi obes (8).

Tidur merupakan salah satu aktivitas sedentari. Namun, bukan berarti orang dewasa harus mengurangi jumlah jam tidurnya untuk menghindari obesitas. Jumlah jam tidur yang kurang berhubungan dengan peningkatan asupan energi. Durasi tidur yang baik per harinya bagi orang dewasa adalah 7 jam/hari (9). Orang

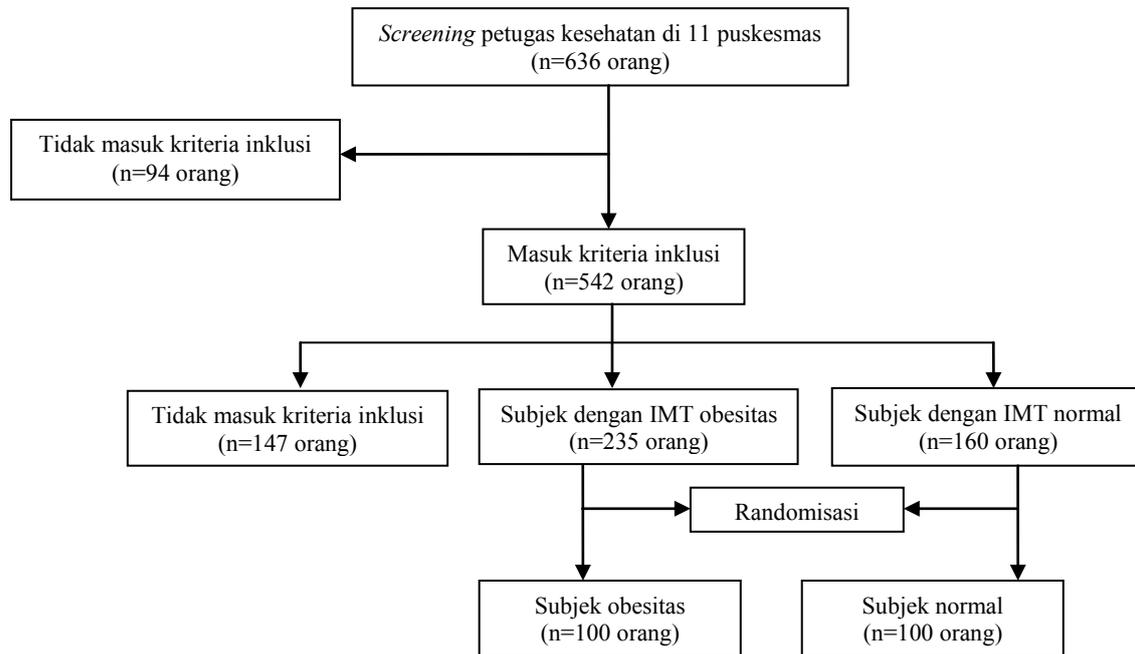
yang tidak mendapatkan tidur cukup memiliki tingkat hormon ghrelin (hormon yang menyebabkan kelaparan) yang tinggi dan rendahnya tingkat hormon leptin (yang membantu mengekang kelaparan) sehingga menimbulkan obesitas (10).

Petugas kesehatan puskesmas merupakan kelompok usia dewasa yang berperan penting di masyarakat dalam rangka meningkatkan kesehatan masyarakat baik secara preventif maupun kuratif. Petugas kesehatan memiliki tanggung jawab untuk memberikan pelayanan kesehatan yang baik bagi masyarakat (11). Namun, tidak semua petugas kesehatan puskesmas menjalani perilaku hidup sehat sehingga di antara mereka masih ada yang mengalami obesitas akibat perilaku hidup yang tidak baik seperti durasi tidur yang kurang, asupan energi yang tinggi, dan kurangnya aktivitas fisik. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan durasi tidur, asupan energi, dan aktivitas fisik dengan kejadian obesitas pada petugas kesehatan puskesmas di Kabupaten Pidie Jaya Provinsi Aceh.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini adalah penelitian *observasional analitik* dengan rancangan *cross sectional*. Penelitian ini dilaksanakan di 11 Puskesmas Kabupaten Pidie Jaya pada bulan Juli-September 2013 dengan jumlah sampel sebanyak 200 responden (100 orang obes dan 100 orang normal) yang dipilih secara acak dari 542 orang petugas kesehatan puskesmas (**Gambar 1**). Besar sampel diperoleh dengan menggunakan formula rumus besar sampel hipotesis untuk dua proporsi populasi dengan tingkat kepercayaan 95%; tingkat kekuatan uji (*power*) sebesar 80%; proporsi durasi tidur kurang pada pria dewasa obesitas (P1) sebesar 0,60 (12); dan proporsi durasi tidur kurang pada pria dewasa tidak obesitas (P2) sebesar 0,40 (12) sehingga besar sampel (n) minimal adalah sebesar 194 orang.

Sampel yang dipilih adalah yang sudah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi yaitu berdomisili di wilayah penelitian; berstatus sebagai PNS; usia 19-55 tahun; dan bersedia mengisi *informed consent*. Sementara kriteria eksklusinya adalah subjek dengan ketidakmampuan berdiri tegak; hamil (ibu hamil); edema (penumpukan cairan pada tubuh); status gizi *underweight*



Gambar 1. Langkah-langkah seleksi subjek penelitian

atau *overweight*; memiliki riwayat penyakit kronik atau pernah didiagnosis oleh dokter menderita penyakit kronik seperti kanker (hati, paru-paru, lambung, kolon, dll); diabetes tipe 1 dan 2; epilepsi; penyakit hati; penyakit paru-paru; dan lain-lain sehingga membutuhkan diit khusus yang memungkinkan terjadinya penurunan atau peningkatan berat badan.

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah obesitas sedangkan variabel bebas meliputi durasi tidur, asupan energi, dan aktivitas fisik, sementara variabel luar yang diteliti adalah jenis kelamin dan umur. Indikator obesitas yang digunakan adalah IMT (BB/TB^2) dengan menggunakan *cut off point* standar WHO untuk kategori umur dewasa Asia yaitu obesitas, jika $IMT \geq 25 \text{ kg/m}^2$ dan normal jika $IMT=18,5-22,9 \text{ kg/m}^2$ (13). Durasi tidur dikategorikan menjadi dua yaitu kurang (rerata jumlah jam tidur < 7 jam) dan cukup (rerata jumlah jam tidur ≥ 7 jam) (9). Asupan energi adalah jumlah energi rata-rata per hari yang dikonsumsi dari makanan yang diukur dengan menggunakan *food recall* 24 jam sebanyak 3 kali selama seminggu. Perbandingan hasil estimasi asupan energi dengan AKG kemudian dikelompokkan menjadi dua parameter yaitu tinggi (rerata asupan energi per hari $\geq 110\%$ AKG) dan tidak tinggi (rerata asupan energi per hari < 110% AKG)

(14). Aktivitas fisik diukur berdasarkan intensitas, durasi, dan pengeluaran energi dengan menggunakan *three days recall physical activity* (*recall* aktivitas fisik yang dilakukan selama 24 jam dan dilakukan selama 3 hari yang meliputi 2 hari kerja dan 1 hari libur agar dapat mewakili aktivitas fisik sehari-hari). Aktivitas fisik diukur berdasarkan nilai *metabolic equivalents (METs)* yang dikategorikan menjadi tiga yaitu tidak aktif (rerata < 600 METs-menit); kurang aktif (rerata 600 - <1500 METs-menit); sangat aktif (rerata ≥ 1500 METs-mnt) (15). Lebih lanjut, variabel luar yaitu umur subjek dikategorikan menjadi risiko tinggi terjadi obesitas (≥ 36 tahun) dan risiko rendah terjadi obesitas (< 36 tahun) (dengan mempertimbangkan nilai sensitivitas dan spesifisitas).

Tinggi badan dan berat badan subjek diukur oleh peneliti dibantu *enumerator* menggunakan mikrotoa dengan ketelitian 0,1 cm dan timbangan injak digital dengan ketelitian 0,1 kg. Data durasi tidur dan aktivitas fisik dikumpulkan melalui wawancara menggunakan kuesioner *3 days physical activity recall*. Data asupan energi dikumpulkan dengan wawancara menggunakan kuesioner *food recall* selama 3 hari (3x24 jam) secara tidak berturut-turut dan dilakukan 2 hari pada hari kerja serta 1 hari pada hari libur.

Pengumpulan data dilakukan oleh peneliti dengan dibantu oleh 11 orang enumerator (lulusan D3 dan D4 Gizi) yang telah diberikan pengarahan dan pelatihan sebelumnya. Uji statistik menggunakan uji *Chi-Square* dan *regresi logistic multiple*. Penelitian ini dilaksanakan setelah memperoleh surat kelayakan etik penelitian dari Komite Etik Penelitian Kedokteran dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada nomor KK/FK/618/EC.

HASIL

Karakteristik subjek penelitian

Hasil survei terhadap 542 orang populasi penelitian ini, diperoleh status gizi *underweight* sebanyak 18 orang (3,33%); normal 158 orang (29,26%); *overweight* 129 orang (23,89%); dan obesitas 235 orang (43,50%). Nilai rerata (SD) umur subjek penelitian adalah 35,64 ($\pm 5,61$) tahun; rerata (SD) IMT untuk kelompok obesitas adalah 29,05 ($\pm 3,34$) kg/m² sedangkan rerata (SD) IMT untuk kelompok normal adalah 21,42 ($\pm 1,12$) kg/m². Karakteristik subjek penelitian selengkapnya pada **Tabel 1**.

Analisis bivariabel

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara umur, durasi tidur, asupan energi, dan aktivitas fisik dengan kejadian obesitas dengan nilai

OR secara berturut-turut sebesar 0,49; 2,59; 2,55; dan 2,47 ($p < 0,05$) (**Tabel 2**).

Berdasarkan **Tabel 3** diketahui bahwa durasi tidur yang kurang dengan asupan energi tinggi tidak memberikan pengaruh terhadap obesitas sedangkan durasi tidur yang cukup dengan asupan energi yang tinggi akan memberikan pengaruh terhadap obesitas sebesar 3,3 kali lebih besar. Sementara itu, durasi tidur yang kurang dengan aktivitas fisik yang kurang aktif akan memberikan pengaruh terhadap obesitas sebesar 2,92 kali lebih besar dibandingkan dengan durasi tidur yang cukup dengan aktivitas fisik yang kurang terhadap obesitas. Hasil analisis stratifikasi antara durasi tidur dengan asupan energi dan aktivitas fisik terhadap obesitas menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antar strata sehingga durasi tidur bukan merupakan efek modifikasi. Durasi tidur juga bukan merupakan faktor pengganggu (*confounding factor*) karena perubahan antara nilai COR dan OR Mantel-Haenszel tidak lebih dari 10-20%.

Lebih lanjut, **Tabel 4** menunjukkan bahwa asupan energi yang tidak tinggi dengan durasi tidur yang kurang akan memberikan pengaruh yang lebih besar (3,5 kali) terhadap kejadian obesitas dibandingkan dengan asupan energi yang tinggi dengan durasi tidur yang kurang. Demikian juga dengan asupan energi yang tinggi dengan aktivitas fisik yang kurang aktif akan memberikan pengaruh terhadap obesitas sebesar 3,76

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

Variabel		n	%
Jenis kelamin	Laki-laki	15	7,50
	Perempuan	185	92,50
Pendidikan	SPK	7	3,50
	D1 Kesehatan	8	4,00
	D3 Kesehatan	166	83,00
	DIV/S1 Kesehatan	15	7,50
Status gizi	Dokter	4	2,00
	Obesitas	100	50,00
Durasi tidur (per hari)	Normal	100	50,00
	Cukup (< 7 jam)	87	43,50
Asupan energi (% AKG)	Kurang (≥ 7 jam)	113	56,50
	Tinggi ($\geq 110\%$)	101	50,50
Aktivitas fisik (METs/menit)	Tidak tinggi (< 110 %)	99	49,50
	Kurang aktif (600 - <1500)	90	45,00
	Sangat aktif (≥ 1500)	110	55,00

Tabel 2. Hubungan durasi tidur, asupan energi, dan aktivitas fisik dengan kejadian obesitas

Variabel	Status gizi				X ²	p	OR	95% CI
	Obesitas		Normal					
	n	%	n	%				
Jenis kelamin								
Laki-laki	11	73,33	4	26,67	3,35	0,060	2,96	0,83-13,17
Perempuan	89	48,11	96	51,89				
Umur*								
Risiko tinggi (≥ 36 tahun)	34	40,00	51	60,00	5,91	0,015	0,49	0,26-0,90
Risiko rendah (< 36 tahun)	66	57,39	49	42,61				
Durasi tidur (per hari)								
Kurang (< 7 jam)	55	62,22	32	36,78	10,76	0,001	2,59	1,40-4,81
Cukup (≥ 7 jam)	45	39,82	68	60,18				
Asupan energi (% AKG)								
Tinggi (≥ 110%)	62	61,39	39	38,61	10,58	0,001	2,55	1,38-4,69
Tidak tinggi (< 110%)	38	38,38	61	61,62				
Aktivitas fisik (METs-Mnt)								
Kurang aktif (600- < 1500)	56	62,22	34	37,78	9,78	0,001	2,47	1,34-4,56
Sangat aktif (≥ 1500)	44	40,00	66	60,00				

Keterangan: * = cut off umur dengan mempertimbangkan nilai ROC (nilai sensitifitas dan spesifisitas)

Tabel 3. Hubungan durasi tidur, asupan energi, dan aktivitas fisik terhadap kejadian obesitas pada strata durasi tidur

Strata	Variabel	Status gizi				X ²	p	OR 95% CI	COR 95% CI	OR MH 95% CI
		Obesitas		Normal						
		n	%	n	%					
Durasi tidur Asupan energi										
Kurang	Tinggi	33	68,75	15	31,25	1,23	0,26	1,70	2,5	2,4
	Tidak tinggi	22	56,41	17	43,59					
Durasi tidur Asupan energi										
Cukup	Tinggi	29	54,72	24	45,28			3,30	1,4-4,5	1,3-4,4
	Tidak tinggi	16	26,67	44	73,33					
Durasi tidur Aktivitas fisik										
Kurang	Kurang aktif	35	74,47	12	25,53	0,59	0,44	2,92	2,4	2,2
	Sangat aktif	20	50,00	20	50,00					
Durasi tidur Aktivitas fisik										
Cukup	Kurang aktif	21	48,84	22	51,16			1,83	1,3-4,3	1,2-4,0
	Sangat aktif	24	34,29	46	65,71					

kali lebih besar dibandingkan dengan asupan energi yang tidak tinggi dengan aktivitas fisik yang kurang terhadap obesitas. Hasil analisis stratifikasi antara asupan energi dengan durasi tidur dan aktivitas fisik terhadap obesitas menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antar strata sehingga asupan energi bukan merupakan efek modifikasi maupun faktor pengganggu karena perubahan antara nilai COR dan OR Mantel-Haenszel tidak lebih dari 10-20%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa aktivitas fisik yang kurang aktif dengan durasi tidur yang kurang akan memberikan pengaruh yang lebih besar (3,05 kali) terhadap kejadian obesitas dibandingkan dengan aktivitas fisik yang sangat aktif dengan durasi tidur yang kurang. Lebih lanjut, aktivitas fisik yang kurang aktif dengan asupan energi yang tinggi akan memberikan pengaruh yang lebih besar (4 kali) terhadap kejadian obesitas dibandingkan dengan aktivitas fisik yang sangat aktif dengan asupan energi yang tinggi.

Tabel 4. Hubungan durasi tidur, asupan energi, dan aktivitas fisik terhadap kejadian obesitas pada strata asupan energi

Strata	Variabel	Status gizi				X ²	p	OR 95%CI	COR 95% CI	OR MH 95% CI
		Obesitas		Normal						
		n	%	n	%					
Asupan energi Tinggi	Durasi tidur Kurang	33	68,75	15	31,25	1,23	0,26	1,80		
	Cukup	29	54,72	24	45,28			0,8-4,1	2,5	2,5
Asupan energi Tidak tinggi	Durasi tidur Kurang	22	56,41	17	43,59			3,50	1,4-4,6	1,4-4,4
	Cukup	16	26,67	44	73,33			1,5-8,3		
Asupan energi Tinggi	Aktivitas fisik Kurang	35	77,78	10	22,22	1,23	0,26	3,76		
	Sangat aktif	27	48,21	29	51,79			1,58-8,92	2,4	2,6
Asupan energi Tidak tinggi	Aktivitas fisik Kurang	21	46,67	24	53,33			1,90	1,3-4,3	1,4-4,7
	Sangat aktif	17	31,48	37	68,52			0,84-4,29		

Tabel 5. Hubungan durasi tidur, asupan energi, dan aktivitas fisik terhadap kejadian obesitas pada strata aktivitas fisik

Strata	Variabel	Status gizi				X ²	P	OR 95%CI	COR 95% CI	OR MH 95% CI
		Obesitas		Normal						
		n	%	n	%					
Aktivitas fisik Kurang	Durasi tidur Kurang	35	74,47	12	25,53	0,59	0,44	3,05		
	Cukup	21	48,84	22	51,16			1,3-7,35	2,5	2,3
Aktivitas fisik Sangat aktif	Durasi tidur Kurang	20	50,00	20	50,00			1,90	1,4-4,6	1,3-4,3
	Cukup	24	34,29	46	65,71			0,87-4,2		
Aktivitas fisik Kurang	Asupan energi Tinggi	35	77,78	10	22,22	1,23	0,26	4		
	Tidak tinggi	21	46,67	24	53,33			1,6-9,9	2,5	2,7
Aktivitas fisik Sangat aktif	Asupan energi Tinggi	27	48,21	29	51,79			2	1,4-4,5	1,5-4,9
	Tidak tinggi	17	31,48	37	68,52			0,9-4,4		

Hasil analisis stratifikasi antara aktivitas fisik dengan durasi tidur dan asupan energi terhadap obesitas menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antar strata sehingga aktivitas fisik bukan merupakan efek modifikasi maupun faktor pengganggu.

Analisis multivariabel (analisis regresi logistik multipel)

Analisis multivariabel (regresi logistik multipel) digunakan untuk mengetahui variabel bebas penelitian yang paling berpengaruh terhadap faktor risiko obesitas. Pada model 7 **Tabel 6** dapat diketahui bahwa durasi tidur yang kurang memiliki risiko terhadap kejadian obesitas

sebanyak 2,28 kali dibandingkan dengan durasi tidur yang cukup dengan mempertimbangkan kondisi asupan energi dan aktivitas fisik. Pada model 8, 9 dan 10 setelah mempertimbangkan jenis kelamin dan umur ternyata kedua variabel tersebut tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat.

BAHASAN

Karakteristik subjek penelitian

Berdasarkan hasil survei dari 542 orang populasi penelitian, sebagian besar (43,50%) mempunyai status gizi obesitas. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa

Tabel 6. Analisis regresi logistik: pengaruh durasi tidur, asupan energi, dan aktivitas fisik dengan mempertimbangkan jenis kelamin dan umur terhadap faktor risiko terjadinya obesitas

Variabel	Model 1 OR 95% CI	Model 2 OR 95% CI	Model 3 OR 95% CI	Model 4 OR 95% CI	Model 5 OR 95% CI	Model 6 OR 95% CI	Model 7 OR 95% CI	Model 8 OR 95% CI	Model 9 OR 95% CI	Model 10 OR 95% CI
Durasi tidur (per hari)										
Kurang (< 7 jam)	2,59 1,46-4,62			2,52 1,39-4,56	2,36 1,31-4,26		2,28 1,24-4,17	2,06 1,10-3,84	2,26 1,23-4,16	2,08 1,11-3,89
Cukup (≥ 7am)	1			1	1		1	1	1	1
Asupan energi (% AKG)										
Tinggi (≥ 110%)		2,55 1,44-4,51		2,48 1,38-4,45		2,7 1,51-4,90	2,63 1,44-4,81	2,86 1,54-5,30	2,47 1,35-4,56	2,67 1,43-4,98
Tidak tinggi (< 110%)		1		1		1	1	1	1	1
Aktivitas fisik (METs-mnt)										
Kurang aktif (600- < 1500)			2,47 1,39-4,38		2,24 1,24-4,02	2,64 1,46-4,78	2,40 1,30-4,40	2,24 1,21-4,14	2,34 1,27-4,32	2,21 1,18-4,11
Sangat aktif (≥ 1500)			1		1	1	1	1	1	1
Jenis kelamin										
Laki-laki								2,37 0,65-8,59		2,08 0,56-7,71
Perempuan								1		1
Umur										
Risiko tinggi (≥ 36 tahun)									0,58 0,31-1,06	0,60 0,32-1,12
Risiko rendah (< 36 tahun)									1	1
R ²	0,03	0,03	0,03	0,07	0,06	0,07	0,10	0,10	0,11	0,11
N	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Deviance (-2 log Likelihood)	133,19	133,29	133,69	128,43	129,52	127,96	124,34	123,41	122,78	122,15

karakteristik subjek yang berjenis kelamin laki-laki lebih sedikit (7,50%) dibandingkan perempuan (92,50%). Hal ini disebabkan oleh sedikitnya jumlah populasi penelitian berjenis kelamin laki-laki (59 orang), di samping itu ada beberapa responden laki-laki yang menolak setelah terpilih menjadi subjek penelitian. Berdasarkan karakteristik umur, hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata subjek penelitian berumur 35 tahun. Sebagian besar pendidikan terakhir responden adalah D3 kesehatan (83%) mengingat penelitian ini dilaksanakan di Puskesmas.

Hubungan durasi tidur dengan kejadian obesitas

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa durasi tidur yang kurang dengan asupan energi yang tinggi tidak memberikan pengaruh terhadap obesitas, tetapi durasi tidur yang cukup dengan asupan energi yang tinggi akan memberikan pengaruh terhadap obesitas sebesar 3,3 kali lebih besar. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan di London yang menyatakan bahwa jumlah asupan energi yang tinggi serta durasi tidur yang kurang

secara signifikan tidak berpengaruh terhadap obesitas pada anak usia dini (16). Namun, hasil ini berbeda dengan hasil penelitian di Kanada yang menyatakan bahwa orang dewasa yang obes mempunyai durasi tidur yang lebih pendek dibandingkan dengan orang dewasa yang tidak obes. Kurangnya waktu tidur dapat menyebabkan keseimbangan energi positif, karena kita mempunyai waktu lebih banyak untuk makan terutama makan snack atau ngemil. Selain itu, waktu tidur yang pendek dapat menyebabkan kelelahan pada siang harinya yang memungkinkan terjadi penurunan aktivitas fisik. Hal ini yang dapat menyebabkan kejadian obesitas (17).

Penyebab tidak berpengaruhnya durasi tidur yang kurang dengan asupan energi yang tinggi terhadap kejadian obesitas karena pada penelitian ini tidak melihat pengaruh kualitas tidur terhadap obesitas sekaligus dalam waktu bersamaan. Hasil penelitian menyatakan bahwa kualitas tidur yang buruk berhubungan dengan obesitas pada anak dan remaja di Arab (18). Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan

bahwa disamping durasi tidur, kualitas tidur juga sangat berpengaruh terhadap kejadian obesitas (19).

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa pengaruh dari durasi tidur yang kurang dengan aktivitas fisik yang kurang aktif terhadap kejadian obesitas lebih tinggi (2,9 kali) dibandingkan dengan pengaruh durasi tidur yang cukup dengan aktivitas fisik yang kurang terhadap obesitas. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian di Amerika dan Spanyol yang menyatakan bahwa durasi tidur yang kurang serta aktivitas fisik yang kurang aktif memiliki risiko lebih besar terhadap kegemukan (20,21). Durasi tidur yang pendek dapat meningkatkan rasa lapar, meningkatkan kesempatan untuk makan, terjadi perubahan termoregulasi, dan meningkatkan kelelahan. Peningkatan rasa lapar dan peningkatan kesempatan untuk makan akan meningkatkan asupan energi sedangkan terjadinya perubahan termoregulasi dan meningkatnya kelelahan akan menurunkan *energy expenditure*. Peningkatan asupan energi yang tidak diimbangi dengan *energy expenditure* dapat menyebabkan obesitas (22).

Salah satu mekanisme durasi tidur pendek yang dapat mempengaruhi kenaikan berat badan adalah dengan meningkatnya asupan energi. Berdasarkan penelitian pada hewan menunjukkan bahwa durasi tidur pendek dapat menyebabkan *hyperphagia* (peningkatan rasa lapar), pada manusia juga menunjukkan efek yang sama. Penelitian ini membandingkan 4 jam dengan 10 jam tidur untuk setiap malam selama 2 hari, menunjukkan bahwa subjek yang tidurnya 4 jam setiap malam mempunyai rasa lapar dan nafsu makan yang lebih tinggi daripada yang tidurnya 10 jam dalam semalam. Peningkatan asupan makan tersebut terutama makanan tinggi lemak dan tinggi karbohidrat. Perubahan ini berhubungan dengan peningkatan ghrelin dan penurunan leptin dalam serum, hal ini membuktikan bahwa kurang tidur dapat mempengaruhi rasa lapar (22). Rata-rata orang dewasa menghabiskan 7-9 jam untuk tidur setiap malam. Saat itulah tubuh melakukan perbaikan yang dibutuhkan. Racun-racun dibuang dan sel serta jaringan dibangun kembali. Otak juga memproses stres yang dikumpulkan saat tubuh terjaga dan mengurangi efek buruknya terhadap sistem tubuh (23).

Hasil penelitian mengemukakan bahwa adanya hubungan yang signifikan antara durasi tidur dengan kejadian obesitas pada kelompok umur dewasa. Hal ini

terjadi karena pada responden yang tidurnya kurang dari 7 jam atau sering begadang, mereka sering ngemil atau makan di saat jam-jam yang seharusnya digunakan untuk tidur. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya bahwa pada orang yang tidur kurang dari 7 jam sehari, kadar hormon leptin dan melatonin berkurang (24). Akibatnya, orang akan lebih mudah merasa lapar dan proses pembakaran lemak akan berkurang sehingga lebih mudah mengalami obesitas. Penelitian yang lain yang serupa juga dilakukan di Amerika Serikat, dari hasil penelitiannya diperoleh bahwa durasi tidur yang kurang memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap kejadian obesitas di masa depan (22).

Adapun perubahan dapat terjadi bila seseorang kurang tidur. Pertama adalah perubahan metabolisme tubuh dan hormonal. Metabolisme adalah perubahan secara fisik dan kimiawi dalam jaringan maupun sel tubuh untuk mempertahankan hidup dan pertumbuhan. Semakin cepat proses metabolisme terjadi, semakin banyak energi yang dihasilkan dari proses pembakaran kalori tubuh sehingga mempengaruhi berat badan. Saat tidur metabolisme 5% lebih rendah dibandingkan saat bangun. Pada orang yang tidur kurang dari 7 jam sehari, kadar hormon leptin dan melatonin-berkurang. Dalam keadaan normal, hormon leptin yaitu hormon yang mengatur regulasi lemak tubuh dan rasa lapar dapat bekerja dengan baik (25). Semakin banyak hormon leptin yang dihasilkan, semakin banyak jumlah pembakaran lemak yang terjadi dan rasa lapar akan menurun karena hambatan langsung di pusat lapar (hipotalamus). Pada saat tidur, terdapat kadar hormon melatonin yang tinggi. Hormon melatonin membuat kadar hormon leptin meningkat (26). Pada saat yang sama, ghrelin (hormon pendorong nafsu makan) akan menurun jika jumlah jam tidur orang dewasa cukup (≥ 7 jam). Kurangnya waktu tidur juga dapat menyebabkan terjadinya penurunan kadar hormon kortisol (hormon yang berperan dalam pengaturan laju metabolisme) serta kadar *growth hormone* (hormon yang berperan penting di dalam pembakaran lemak dan pembentukan otot) (27).

Penelitian di Amerika Serikat memiliki hasil yang berbeda dengan menyatakan bahwa durasi tidur tidak memiliki hubungan dengan IMT, *overweight* atau obesitas pada wanita (28). Akan tetapi tidak pada pria, secara

statistik terdapat hubungan antara durasi tidur dengan IMT pria. Dengan demikian, peneliti tersebut membuat suatu kesimpulan bahwa ada kemungkinan durasi tidur memodifikasi faktor risiko terjadinya obesitas, khususnya pada pria.

Hubungan asupan energi dengan kejadian obesitas

Berdasarkan hasil uji stratifikasi diperoleh bahwa pengaruh dari asupan energi yang tinggi dengan durasi tidur yang kurang terhadap obesitas lebih rendah (1,8 kali) dibandingkan dengan pengaruh asupan energi yang tidak tinggi dengan durasi tidur yang kurang terhadap obesitas (3,5 kali). Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa jumlah asupan energi yang tinggi serta durasi tidur yang kurang secara signifikan tidak berpengaruh terhadap obesitas pada anak usia dini (16). Sementara itu, berdasarkan hasil uji stratifikasi juga diperoleh pengaruh dari asupan energi yang tinggi dengan aktivitas fisik yang kurang aktif terhadap obesitas lebih tinggi 3 kali dibandingkan pengaruh asupan energi yang tidak tinggi dengan aktivitas fisik yang kurang terhadap obesitas. Hal ini sejalan dengan hasil review yang menyatakan bahwa asupan energi yang tinggi dengan aktivitas fisik yang kurang aktif akan memiliki risiko lebih besar terhadap kejadian obesitas (29). Disebutkan pula bahwa selain durasi tidur, asupan energi juga berpengaruh terhadap kejadian obesitas pada orang dewasa. Terjadinya obesitas secara umum berkaitan dengan keseimbangan energi di dalam tubuh. Keseimbangan energi ditentukan oleh asupan energi yang berasal dari zat gizi penghasil energi yaitu karbohidrat, lemak, dan protein (7).

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara asupan energi dengan kejadian obesitas pada petugas kesehatan di Kabupaten Pidie Jaya provinsi Aceh. Menurut peneliti adanya hubungan tersebut karena asupan energi yang tinggi dalam jangka waktu yang lama pada subjek akan menyebabkan penumpukan di dalam tubuh dan hasil akhirnya akan terjadi obesitas. Hasil penelitian yang mendukung, menyatakan bahwa asupan energi total, asupan protein, dan asupan lemak lebih tinggi pada subjek yang mengalami obesitas baik berjenis kelamin laki-laki atau perempuan (30). Penelitian lain yang sejalan juga menunjukkan adanya hubungan bermakna antara asupan energi dengan obesitas

sentral pada wanita dewasa (31,32). Namun sebaliknya, survei pada populasi umum mengenai diet dan obesitas dilaporkan adanya inkonsistensi antara hubungan antara asupan energi dengan obesitas (33). Beberapa penelitian menyatakan bahwa asupan energi dan asupan lemak memberikan pengaruh yang kecil terhadap terjadinya obesitas dibandingkan aktivitas fisik (34,35).

Hubungan aktivitas fisik dengan kejadian obesitas

Selain durasi tidur dan asupan energi, faktor lain yang mempengaruhi terjadinya obesitas adalah aktivitas fisik. Aktivitas fisik merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan kebutuhan energi (*energy expenditure*) sehingga apabila aktivitas fisik pada orang dewasa rendah maka kemungkinan terjadinya obesitas akan meningkat. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa aktivitas fisik yang sedang hingga tinggi akan mengurangi terjadinya obesitas (7,36). Demikian juga dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan adanya pengaruh dari aktivitas fisik yang kurang aktif dengan durasi tidur yang kurang terhadap obesitas 3 kali lebih tinggi dibandingkan dengan pengaruh aktivitas fisik yang sangat aktif dengan durasi tidur yang kurang terhadap obesitas. Hasil penelitian juga menyatakan bahwa orang Spanyol dewasa yang menghabiskan waktunya untuk menonton televisi sehingga durasi tidurnya berkurang serta memiliki aktivitas yang kurang aktif, lebih berisiko terhadap kegemukan (21).

Lebih lanjut, berdasarkan hasil uji stratifikasi juga diketahui bahwa pengaruh dari aktivitas fisik yang kurang aktif dengan asupan energi yang tinggi terhadap obesitas (4 kali) lebih tinggi dibandingkan dengan pengaruh aktivitas fisik yang sangat aktif dengan asupan energi yang tinggi terhadap obesitas. Disebutkan bahwa aktivitas fisik yang kurang aktif akan memiliki efek yang berbeda dengan aktivitas fisik yang sangat aktif terhadap peningkatan asupan makanan dan kejadian obesitas. Aktivitas fisik yang kurang aktif dengan asupan energi yang tinggi akan berisiko lebih besar terhadap kejadian obesitas (29).

Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan kejadian obesitas. Subjek dengan aktivitas fisik yang kurang aktif kemungkinan akan mengalami obesitas karena subjek

yang kurang aktif akan sangat sulit membakar lemak dalam tubuhnya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya bahwa rasio aktivitas ringan dan sedang terhadap aktivitas berat pada remaja yang mengalami obesitas lebih tinggi daripada remaja yang tidak mengalami obesitas (8). Semakin banyak waktu yang digunakan untuk melakukan aktivitas ringan dan aktivitas sedang dalam satu hari maka semakin tinggi seseorang mengalami risiko obesitas. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa siswa SMA yang tidak aktif memiliki peluang risiko 2,1 kali lebih besar mengalami obesitas dibandingkan remaja yang aktif (37). Aktivitas fisik yang kurang menyebabkan simpanan energi yang semakin berlebih dalam tubuh sehingga kemungkinan terjadinya *overweight* dan obesitas semakin meningkat (38,39).

Dari beberapa penelitian tersebut di atas, jelas membuktikan bahwa aktivitas fisik merupakan faktor yang paling bertanggung jawab terhadap terjadinya obesitas. Sebagai contoh, para atlet yang aktif melakukan kegiatan olah raga tidak pernah mengalami obesitas, tetapi para atlet yang berhenti melakukan olah raga lebih sering mengalami kenaikan berat badan dan kegemukan (40). Namun demikian, penelitian lain tidak menemukan adanya hubungan antara IMT dengan aktivitas fisik pada anak-anak di sekolah (41). Beberapa data *cross-sectional* menunjukkan adanya hubungan negatif antara IMT dan aktivitas fisik yang menunjukkan bahwa orang obesitas atau gemuk mempunyai aktivitas kurang dibandingkan dengan orang yang ramping. Namun, hubungan tersebut tidak bisa menggambarkan adanya hubungan sebab akibat dan sulit untuk menentukan apakah orang obesitas mempunyai aktivitas fisik yang kurang karena mengalami obesitas atau apakah karena aktivitas fisik yang kurang sehingga menyebabkan orang tersebut obes.

Faktor dominan yang berhubungan dengan obesitas

Berdasarkan analisis regresi logistik terhadap beberapa variabel yang diduga berhubungan dengan obesitas, diketahui bahwa faktor-faktor yang berhubungan signifikan dengan obesitas dalam penelitian ini adalah durasi tidur, asupan energi, dan aktivitas fisik. Dari kesepuluh model yang ditampilkan, nilai R^2 terbesar ditunjukkan pada model 10 yaitu sebesar 0,11 yang menunjukkan bahwa variabel durasi tidur, asupan energi,

dan aktivitas fisik memberikan kontribusi sebesar 11% dalam mempengaruhi obesitas pada subjek. Hasil analisis multivariabel tersebut juga menunjukkan bahwa variabel yang paling dominan berhubungan dengan obesitas adalah asupan energi yang dibuktikan dengan nilai OR yang paling besar.

Sementara itu berdasarkan analisis stratifikasi, dari ketiga variabel (durasi tidur, asupan energi, dan aktivitas fisik) maka variabel aktivitas fisik merupakan variabel yang paling berpengaruh terhadap kejadian obesitas. Hal ini dibuktikan bahwa apapun variabelnya (baik durasi tidur maupun asupan energi) setelah diuji stratifikasi dengan variabel aktivitas fisik yang kurang aktif, maka akan memberikan pengaruh yang besar terhadap kejadian obesitas.

SIMPULAN DAN SARAN

Hubungan durasi tidur yang kurang dengan asupan energi yang tinggi tidak memberikan pengaruh yang besar sedangkan hubungan durasi tidur yang kurang dengan aktivitas fisik yang kurang aktif memberikan pengaruh lebih besar terhadap kejadian obesitas dalam penelitian ini. Hubungan asupan energi yang tinggi dengan durasi tidur yang kurang tidak memberikan pengaruh yang besar sedangkan hubungan asupan energi yang tinggi dengan aktivitas fisik yang kurang aktif akan memberikan pengaruh lebih besar dalam penelitian ini. Hubungan aktivitas fisik yang kurang aktif dengan durasi tidur yang kurang akan memberikan pengaruh yang lebih besar begitu juga dengan hubungan aktivitas fisik yang kurang aktif dengan asupan energi yang tinggi juga memberikan pengaruh yang lebih besar pada tenaga kesehatan puskesmas di Kabupaten Pidie Jaya.

Berdasarkan kesimpulan tersebut, maka disarankan bagi subjek untuk mengkonsumsi bahan makanan yang rendah energi untuk menghindari terjadinya obesitas karena hasil penelitian ini menunjukkan bahwa walaupun durasi tidur kurang tetapi jika asupan energinya tidak tinggi maka tidak akan memberikan pengaruh yang besar terhadap kejadian obesitas. Meningkatkan aktivitas fisik dengan cara berolah raga (seperti jalan, jogging, renang, senam, fitness, dan lain-lain) sangat penting dilakukan dalam rangka menghindari terjadinya obesitas.

RUJUKAN

1. Andriani M, Wirjatmadi B. Pengantar gizi masyarakat. Jakarta: Kencana Prenada Media Group; 2012.
2. Low S, Chin MC, Deurenberg-Yap M. Review on epidemic of obesity. *Ann Acad Med Singapore* 2009;38(1):57-9.
3. Depkes. Riset kesehatan dasar 2007. Jakarta: Depkes RI; 2008.
4. Kemenkes. Riset kesehatan dasar 2010. Jakarta: Kemenkes RI; 2010.
5. Dinkes Pidie Jaya. Profil Dinas Kesehatan Pidie Jaya. Aceh: Dinkes Pidie Jaya; 2010.
6. Seidell JC, Visscher TLS. Aspek kesehatan masyarakat pada gizi lebih. Dalam: Gibney MJ, Margetts BM, Kearney JM, Arab L. Gizi kesehatan masyarakat. Jakarta: EGC; 2009.
7. Soegih R, Wiramiharja KK. Obesitas permasalahan dan terapi. Jakarta: Sagung Seto; 2009.
8. Huriyati E, Hadi H, Julia M. Aktivitas fisik pada remaja SLTP Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul serta hubungannya dengan kejadian obesitas. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia* 2005;1(2):59-66.
9. Stranges S, Cappuccio FP, Kandala NB, Miller MA, Taggart FM, Kumari M, Ferrie JE, Shipley MJ, Brunner EJ, Marmot MG. Cross-sectional versus prospective associations of sleep duration with changes in relative weight and body fat distribution: the Whitehall II Study. *Am J Epidemiol* 2008;167(3):321-9.
10. Nurmawati R. Pencegahan & manajemen obesitas panduan untuk keluarga. Jakarta: PT. Gramedia; 2011.
11. Handayani L, Ma'arif NA, Sppacus E. Peran tenaga kesehatan sebagai pelaksana pelayanan kesehatan puskesmas. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan* 2010;13(1):12-20.
12. Hermana M. Pengaruh durasi tidur terhadap risiko obesitas pada pria dewasa [Tesis]. Bandung: Universitas Kristen Maranatha; 2009.
13. WHO. The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment. Australia: Health Communication Australia Pty Limited on behalf of the Steering Committee; 2000.
14. Danasti AJ. Hubungan kebiasaan konsumsi fast food lokal dengan kejadian obesitas pada anak-anak SD Tarakanita Bumijo [Tesis]. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada; 2008.
15. IPAQ. Guidelines for data processing and analysis of the international physical activity questionnaire (IPAQ) - short form. [series online] 2004 [cited 2013 Apr 3]. Available from: URL: http://www.institutferran.org/documentos/scoring_short_ipaq_april04.pdf
16. Fisher A, McDonald L, van Jaarsveld CH, Llewellyn C, Fildes A, Schrempft S, Wardle J. Sleep and energy intake in early childhood. *Int J Obes (Lond)* 2014;38(7):926-9.
17. Chaput JP, Brunet M, Tremblay A. Relationship between short sleeping hours and childhood overweight/obesity: result from the 'Quebec en Forme' Project. *Int J Obes (Lond)* 2006;30(7):1080-5.
18. Bawazeer NM, Al-Daghri NM, Valsamakis G, Al-Rubeaan KA, Sabico SL, Huang TT, Mastorakos GP, Kumar S. Sleep duration and quality associated with obesity among Arab children. *Obesity* 2009;17(12):2251-3.
19. Marfuah D. Durasi dan kualitas tidur hubungannya dengan obesitas pada anak sekolah dasar di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul. [Tesis]. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada; 2013.
20. Laurson KR, Lee JA, Gentile DA, Walsh DA, Eisenmann JC. Concurrent associations between physical activity, screen time, and sleep duration with childhood obesity. *ISRN Obes* 2014;204540.
21. Vioque J, Torres A, Quiles J. Time spent watching television, sleep duration and obesity in adults living in Valencia, Spain. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000;24(12):1683-8.
22. Patel SR, Hu FB. Short sleep duration and weight gain: a systematic review. *Obesity (Silver Spring)* 2008;16(3):643-53.
23. Patel SR, Malhotra A, Gottlieb DJ, White DP, Hu FB. Correlates of long sleep duration. *Sleep* 2006;29(7):881-9.
24. Eckel RH. Nonsurgical management of obesity in adults. *N Engl J Med* 2008;358(18):1941-50.
25. Farooqi IS, Jebb SA, Langmack G, Lawrence E, Cheetham CH, Prentice AM, Hughes IA, McCamish MA, O'Rahilly S. Effects of recombinant leptin therapy in a child with congenital leptin deficiency. *N Engl J Med* 1999;341(12):879-84.
26. Arendt J. Melatonin, circadian rhythms, and sleep. *N Engl J Med* 2000;343(15):1114-16.
27. Calbom C, Calbom J. Sleep away the pounds. Jakarta: Gramedia; 2007.
28. Meyer KA, Wall MM, Larson NI, Laska MN, Neumark-Sztainer D. Sleep duration and BMI in a sample of young adult. *Obesity (Silver Spring)* 2012;20(6):1279-87.
29. Melzer K, Kayser B, Saris WH, Pichard C. Effect of physical activity on food intake. *Clin Nutr* 2005;24(6):885-95.
30. Duvigneaud N, Wijndaele K, Matton L, Philippaerts R, Lefevre J, Thomis M, Delecluse C, Duquet W. Dietary factor associated with obesity indicators and level of sports participation in Flemish adults; a cross-sectional study. *Nutr J* 2007;6:26.
31. Trisna I, Hamid S. Faktor-faktor yang berhubungan dengan obesitas sentral pada wanita dewasa (30-50 tahun) di Kecamatan Lubuk Sikaping tahun 2008. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 2009;3(2):68-71.

32. Pampang E, Purba MB, Huriyati E. Asupan energi, aktivitas fisik, persepsi orang tua dan obesitas siswa SMP di Kota Yogyakarta. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia* 2009;5(3):108-13.
33. Sherwood NE, Story M, Neumark-Sztainer D. Chapter 34: behavioral risk factor for obesity: diet and physical activity. In: *Nutrition in the prevention and treatment of disease*. Minnesota: Academic Press; 2001.
34. Kruger HS, Venter CS, Vorster HH, Margetts BM. Physical inactivity is the major determinant of obesity in black women in the North West Province, South Africa: the THUSA study. *Nutrition* 2002;18(5):422-7.
35. Purwaningrum DN, Hadi H, Gunawan IMA. Status ketahanan pangan, asupan makanan, dan aktivitas fisik sebagai faktor risiko terjadinya obesitas pada ibu rumah tangga miskin di Kota Yogyakarta. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia* 2011;9(1):1-9.
36. Vaidya AK, Pokharel PK, Nagesh S, Karki P, Kumar S, Majhi S. Association of besity and physical activity in adult males of Dharan, Nepal. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ)* 2006;4(2):192-7.
37. Azhari. Hubungan aktivitas fisik, kebugaran fisik dan imej tubuh dengan kejadian obesitas pada siswa SMA di Kota Banda Aceh Provinsi NAD [Tesis]. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada; 2007.
38. Bernstein MS, Costanza MC, Morabia A. Association of physical activity intensity levels with overweight and obesity in a population-based sample of adults. *Prev Med* 2004;38(1):94-104.
39. Renni KL, Johnson L, Jebb SA. Behavioural determinants of obesity. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2005;19(3):343-58.
40. Hadi H. Editorial: Gizi lebih sebagai tantangan baru dan implikasinya terhadap kebijakan pembangunan kesehatan nasional. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia* 2004;1(2):51-8.
41. Rost SM. *Obesity in adolescent: a study of fitness level, secondary education*. USA: Indiana University South Bend; 2005.