



Faktor Dominan Kejadian Obesitas pada Pegawai Negeri Sipil di Kementerian Agama Pusat Tahun 2018

Rahmi Nurmadinisia¹, Engkus Kusdinar Achmad², Kusharisupeni³, Diah Mulyawati Utari⁴

¹STIKes RAFLESIA, Prodi SI Kesehatan Masyarakat, Tugu Cimanggis Depok, Indonesia

^{2,3,4}Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Gedung F Lantai-2, Kampus Baru UI Depok, Indonesia

E-mail: ¹rahminurmadinisia888@gmail.com, ³heka@ui.ac.id, ⁴diahutari08@gmail.com.

Abstrak

Obesitas merupakan salah satu penyebab terjadinya penyakit kardiovaskular yang merupakan faktor risiko utama timbulnya kematian global di dunia. Salah satu pekerjaan yang paling berisiko mengalami obesitas adalah pegawai negeri sipil (PNS) dikarenakan umumnya PNS memiliki pola kerja sedentary. Tujuan penelitian ini untuk melihat faktor dominan kejadian obesitas pada pegawai negeri sipil Unit Sekretariat Jenderal Kementerian Agama Pusat. Penelitian ini menggunakan design cross sectional. Populasi penelitian ini sebesar 394 orang dengan jumlah sampel 100 PNS. Data yang didapat merupakan data primer yang terdiri dari aktifitas fisik, tingkat stress, karakteristik responden (usia, jenis kelamin, berat badan dan tinggi badan), riwayat genetik dan durasi tidur yang diperoleh berdasarkan pengisian kuesioner. Selain itu, juga terdapat data asupan makan menggunakan metode recall 2x24 jam. Metode yang digunakan survey analitik dan analisis multivariat uji regresi logistik ganda. Hasil penelitian mendapatkan bahwa aktifitas fisik, durasi tidur dan asupan karbohidrat memiliki hubungan yang signifikan pada kejadian obesitas. Faktor aktifitas fisik menjadi faktor dominan yang berhubungan dengan kejadian obesitas pada PNS ($p=0,05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa upaya yang efektif untuk menurunkan risiko terjadinya obesitas pada responden adalah melakukan aktifitas fisik secara rutin sehingga dibutuhkan keterlibatan Kementerian Agama untuk melakukan upaya peningkatan aktifitas fisik pada pegawai.

Kata Kunci : Aktifitas fisik, faktor dominan, obesitas, PNS

Abstract

Obesity is one of the causes of cardiovascular disease which is a major risk factor for global mortality in the world. One of the jobs most at risk of obesity is civil servants because civil servants generally have sedentary work patterns. The purpose of this study is to look at the dominant factor of obesity in civil servants at the Secretariat General of the Ministry of Religion's Central Unit. This research uses cross sectional design. The population of this study was 394 people with a total sample of 100 civil servants. The data obtained are primary data consisting of physical activity, stress level, respondent characteristics (age, sex, weight and height), genetic history and sleep duration obtained based on filling out the questionnaire. In addition, there are also food intake data using the 2x24 hour recall method. The method used is analytic survey and multivariate analysis of multiple logistic regression tests. The results found that physical activity, sleep duration and intake of carbohydrate have a significant relationship on the incidence of obesity. Physical activity became the dominant factor associated with the incidence of obesity in civil servants ($p=0,05$). This shows that an effective effort to reduce the risk of obesity among respondents is to carry out physical activity routinely so that the Ministry of Religion is involved to make efforts to increase physical activity for employees.

Keywords: Physical activity, dominant factors, obesity, civil servants

Pendahuluan

Obesitas merupakan salah satu penyebab terjadinya penyakit kardiovaskular yang merupakan penyebab utama kematian global pada tahun 2012.¹ Di Amerika, obesitas menjadi faktor risiko berbagai penyakit degeneratif terutama penyakit kardiovaskular yang merupakan penyebab utama kematian dengan prevalensi 40%.^{2,3} Berbagai penelitian telah menyebutkan bahwa pegawai negeri atau pegawai pemerintah berisiko mengalami obesitas.⁴⁻⁶ Berdasarkan data penelitian sekunder yang dilakukan Lallukka di tiga negara berbeda, pegawai pemerintah di Kota London mengalami obesitas sebesar 32%, sedangkan di Helsinki 30% dan di Tokyo sebesar 48%.⁵ Di Nepal, pegawai pemerintah mengalami obesitas sekitar 33,4%.⁴ Sedangkan di Indonesia, berdasarkan hasil penelitian Widiyanti, pegawai negeri di Kementerian Kesehatan sebesar 48%.⁶ Berdasarkan hasil observasi, sekitar 48% pegawai negeri sipil (PNS) di Kementerian Agama berisiko terkena obesitas.

Obesitas pada PNS disebabkan oleh berbagai macam faktor diantaranya aktifitas fisik yang secara signifikan memiliki korelasi dengan penurunan berat badan.⁷ Disebutkan dalam berbagai penelitian aktifitas fisik menjadi faktor dominan terjadinya obesitas.^{6,8,9} Asupan makan merupakan faktor penentu dalam diet yang berhubungan dengan obesitas.¹⁰ Terdapat kaitan asupan makan dengan kejadian obesitas pada pegawai pemerintahan.¹¹ Obesitas juga berhubungan kondisi stres tekanan kerja pada pegawai pemerintahan di Kota London, Helsinki, dan Tokyo.⁵ Obesitas juga disebabkan oleh faktor genetik atau keturunan. Menurut Dietz, seorang anak akan berisiko menderita obesitas sebesar 40% jika salah satu orang tuanya mengalami obesitas.¹² Jenis kelamin juga mempengaruhi kejadian obesitas. Risiko obesitas lebih tinggi di kalangan wanita dibanding pria.¹³ Terdapat hubungan antara durasi tidur yang pendek, kualitas tidur yang tidak adekuat terhadap kondisi

obesitas, termasuk pada pegawai pemerintahan.^{14,15} Salah satu pegawai pemerintahan yang ada di Indonesia, adalah PNS yang bekerja di lingkungan Kementerian Agama, Jakarta Pusat. Berdasarkan observasi awal, didapatkan sekitar 48% PNS di Kementerian Agama berisiko mengalami obesitas berdasarkan pengamatan secara fisik.

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji faktor dominan kejadian obesitas pada PNS di Biro Umum dan Kepegawaian Unit Sekretariat Jenderal Kementerian Agama Pusat. Harapannya setelah faktor dominan tersebut diketahui maka dapat dilakukan intervensi strategis dan tepat terhadap kejadian obesitas sehingga akan memiliki presentase yang lebih besar terhadap penurunan risiko dan pencegahan terjadinya obesitas.

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survey analitik dengan desain *cross sectional*. Jumlah subjek dalam penelitian ini adalah 100 PNS dari total populasi PNS di Unit Sekretariat Jenderal sebesar 394 orang. Subjek telah memenuhi besar sampel minimal yang dihitung menurut uji hipotesis beda proporsi dan menggunakan desain efek.¹⁶ Adapun kriteria inklusi antara lain PNS yang berusia ≥ 30 tahun, masa kerja ≥ 9 tahun,¹⁷ dan menyatakan bersedia dengan mengisi *informed consent*. Sedangkan kriteria eksklusinya meliputi responden sedang hamil bagi PNS perempuan dan mengalami disabilitas fisik.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan wawancara pengisian kuisioner meliputi data aktifitas fisik menggunakan kuisioner *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ), tingkat stres menggunakan kuisioner *Personal Inventory Stress*, data asupan makan menggunakan kuisioner *recall 24 jam* yang dilakukan dengan metode wawancara asupan makan responden selama 24 jam saat hari kerja dan juga hari libur. Metode *recall* merupakan metode survey konsumsi gizi yang paling

banyak digunakan. Cara melakukan metode ini adalah dengan melakukan wawancara asupan makan dengan mengandalkan ingatan responden mengenai asupan makanan yang dikonsumsi selama 24 jam terakhir. Pengukuran jika hanya dilakukan sebanyak satu kali (1x24 jam) maka data yang diperoleh kurang representatif untuk menggambarkan kebiasaan makan responden. Oleh karena itu, peneliti melakukan pengukuran sebanyak dua kali pada saat hari kerja dan hari libur, dikarenakan umumnya terdapat perbedaan pola makan antara hari kerja dengan hari libur sehingga dapat menggambarkan asupan gizi secara lebih optimal dan memberikan variasi yang lebih besar tentang asupan harian individu.¹⁸ Asupan zat gizi yang melebihi AKG dikategorikan menjadi lebih dan asupan normal maupun kurang dari AKG dikategorikan menjadi cukup. Kecuali untuk menentukan nilai kategori asupan nilai energi digunakan nilai median dari total distribusi nilai energi dikarenakan terdapat nilai ekstrem dari asupan nilai energi.¹⁹

Selain itu, terdapat data kuesioner karakteristik responden yang terdiri dari usia, berat badan, tinggi badan, riwayat genetik, dan durasi tidur. Data obesitas didapatkan dengan melakukan pengukuran antropometri (berdasarkan tinggi dan berat badan) untuk melihat indeks massa tubuh (IMT) responden. Responden dikatakan mengalami obesitas jika nilai IMT lebih dari sama dengan 27 kg/m^2 .²⁰

Analisis data bivariat menggunakan uji *chi square* dan uji multivariate menggunakan regresi logistik ganda. Uji *chi square* digunakan untuk mengetahui hubungan variabel independen yang bersifat kategorik, yaitu aktifitas fisik, tingkat stress, riwayat genetik, jenis kelamin, durasi tidur, asupan zat gizi makro (energi, karbohidrat, protein, lemak, dan serat) terhadap kejadian obesitas. Kemudian dilakukan uji multivariat dengan uji regresi logistik ganda untuk mengetahui faktor dominan yang berhubungan dengan obesitas. Model regresi logistik ganda yang digunakan yaitu dengan model prediksi, yaitu pemodelan untuk

memprediksi variabel utama, variabel *confounding*, variabel dominan, yang berhubungan dengan obesitas. Prosedur yang digunakan untuk model prediksi adalah, seleksi bivariat yakni variabel independen yang menghasilkan nilai p-value $<0,25$, variabel tersebut masuk pemodelan multivariat. Kemudian pemodelan multivariat untuk melihat variabel yang paling dominan berhubungan dengan obesitas, dilihat nilai OR dari variabel yang signifikan. Nilai OR yang paling besar merupakan variabel yang paling dominan yang berhubungan dengan obesitas. Serta digunakan persamaan regresi untuk memperoleh nilai *odd ratio*, yang berguna memprediksi besar risiko variabel independen terhadap timbulnya obesitas.

Hasil Penelitian

Hasil penelitian disajikan secara univariat dan bivariat dalam tabel, kemudian akan diberikan penjelasan pada masing-masing variabel.

Berdasarkan tabel 1. PNS yang mengalami obesitas sebesar 45%, sedangkan berdasarkan aktifitas fisik dan karakteristik diri, 32% PNS tidak aktif melakukan aktifitas fisik, 42% memiliki tingkat stress berat, 9% memiliki riwayat orang tua obesitas (baik salah satu maupun keduanya), 55% memiliki durasi tidur kurang dari 7 jam dan 48% PNS Kementerian Agama berjenis kelamin perempuan.

Berdasarkan Tabel 2. Distribusi persentase yang dilihat meliputi berdasarkan asupan makan zat gizi makro yang terdiri dari asupan energi, asupan karbohidrat, asupan lemak, asupan protein dan asupan serat. Persentase berdasarkan variabel independen yang diteliti yaitu asupan energi (lebih 52% ; cukup 48%), asupan karbohidrat (lebih 28% ; cukup 72%), asupan lemak (lebih 48% ; cukup 52%), asupan protein (lebih 48% ; cukup 52%) dan asupan serat (cukup 14% ; kurang 86%). Nilai tertinggi berdasarkan asupan makan zat gizi makro adalah energi sebesar 3535 kkal, karbohidrat 635gram, lemak 150 gram, protein sebesar 226 gram dan serat sebesar 48 gram.

Tabel 1. Distribusi Responden Berdasarkan Status Obesitas, Aktifitas Fisik, Tingkat Stres, Status Genetik, Durasi Tidur dan Jenis Kelamin

Variabel	Kategori	n	%
Status Obesitas	Obesitas (IMT ≥ 27)	45	45
	Tidak Obesitas (IMT < 27)	55	55
Aktifitas Fisik	Tidak Aktif (< 600 METs/Hari)	32	32
	Aktif (≥ 600 METs/hari)	68	68
Tingkat Stres	Berat (Score ≥ 27)	42	42
	Ringan (Score < 27)	58	58
Status Genetik	Tidak ada riwayat obesitas	91	91
	Salah satu orangtua obesitas	6	6
	Kedua orangtua obesitas	3	3
Durasi Tidur	Berisiko Obesitas (Durasi < 7 jam)	55	55
	Tidak Berisiko Obesitas (Durasi ≥ 7 jam)	45	45
Jenis Kelamin	Perempuan	48	48
	Laki-laki	52	52

Tabel 2. Distribusi Responden berdasarkan Asupan Makan Zat Gizi Makro

Variabel	Kategori	n	%	Min-Max
Energi (kkal)	Cukup (\leq median 1682 kkal)	48	48	558-3435
	Lebih ($>$ median)	52	52	
Karbohidrat (gram)	Cukup (sesuai AKG)	72	72	70-635
	Lebih (sesuai AKG)	28	28	
Lemak (gram)	Cukup ($\leq 30\%$ total energi)	52	52	14-150
	Lebih ($> 30\%$ total energi)	48	48	
Protein (gram)	Cukup (sesuai AKG)	52	52	2-226
	Lebih (sesuai AKG)	48	48	
Serat (gram)	Cukup (≥ 20)	14	14	1-48
	Kurang (< 20)	86	86	

Tabel 3. Hubungan Karakteristik Responden dengan Status Obesitas

Variabel	Kategori	Status Obesitas				Pv	OR
		Ya		Tidak			
		n	%	n	%		
Aktifitas Fisik	Tidak Aktif	24	75	8	25	0,0005*	6,714
	Aktif	21	30,9	47	69,1		
Tingkat Stres	Berat	18	42,9	24	57,1	0,871	-
	Ringan	27	46,6	31	53,4		
Status Genetik	Ada riwayat	7	77,8	2	22,2	0,074	-
	Tidak Ada riwayat	38	41,8	53	58,2		
Durasi Tidur	< 7 jam	25	48,1	27	51,9	0,658	-
	≥ 7 jam	20	41,7	28	58,3		
Jenis Kelamin	Perempuan	33	60	22	40	0,002*	4,125
	Laki-laki	12	26,7	33	73,3		
Energi	Cukup	18	37,5	30	62,5	0,212	-
	Lebih	27	51,9	25	48,1		
Karbohidrat	Cukup	19	67,9	9	32,1	0,007	3,375
	Lebih	26	36,1	46	63,9		
Lemak	Cukup	25	48,1	27	51,9	0,658	-
	Lebih	20	41,7	28	58,3		
Protein	Cukup	32	61,5	20	38,5	0,228	-
	Lebih	23	47,9	25	52,1		
Serat	Cukup	35	40,7	51	59,3	0,064	
	Kurang	10	71,4	4	28,6		

Keterangan: *= Bermakna secara statistik pada alpha (α) 0,05

Berdasarkan hasil analisis hubungan antara aktifitas fisik dengan status obesitas menunjukkan bahwa terdapat 24 responden (75%) yang tidak aktif melakukan aktifitas fisik memiliki kejadian obesitas. Sedangkan yang aktif melakukan aktifitas fisik memiliki kejadian obesitas sebanyak 21 responden (30,9%). Hasil uji statistik menunjukkan nilai p-value 0,0005 yang berarti terdapat hubungan aktifitas fisik pada kejadian obesitas PNS Kementerian Agama Unit Sekretariat Jenderal. Hubungan tingkat stres dengan status obesitas menunjukkan bahwa terdapat 18 responden (42,9%) yang tingkat stresnya berat memiliki kejadian obesitas. Sedangkan yang tingkat stress ringan namun memiliki kejadian obesitas sebanyak 27 responden (46,6%). Hasil uji statistik menunjukkan nilai p-value 0,871 ($>0,05$) yang berarti tidak mampu membuktikan adanya hubungan tingkat stres terhadap kejadian obesitas pada PNS. Hubungan riwayat genetik dengan status obesitas menunjukkan bahwa terdapat 7 responden (77,8%) yang memiliki orang tua obesitas mengalami kejadian obesitas. Sedangkan responden yang tidak memiliki riwayat orang tua obesitas memiliki kejadian obesitas sebanyak 38 responden (41,8%). Hasil uji statistik menunjukkan nilai p-value 0,074 yang berarti tidak dapat membuktikan hubungan riwayat genetik pada kejadian obesitas pada PNS. Hasil analisis perbedaan antara jenis kelamin dengan status obesitas menunjukkan bahwa terdapat 20 responden (41,7%) yang jenis kelaminnya perempuan memiliki kejadian obesitas. Sedangkan yang berjenis kelamin laki-laki memiliki kejadian obesitas sebanyak 25 responden (48,7%). Hasil uji statistik menunjukkan nilai p-value 0,771 yang berarti tidak mampu membuktikan hubungan jenis kelamin pada kejadian obesitas pada PNS. Hasil analisis perbedaan antara durasi tidur dengan status obesitas menunjukkan bahwa terdapat 33 responden (60,0%) yang durasi tidurnya <7 jam memiliki kejadian obesitas. Sedangkan yang durasi tidurnya ≥ 7 jam memiliki kejadian obesitas sebanyak 12 responden

(26,7%). Hasil uji statistik menunjukkan nilai p-value 0,002 yang berarti terdapat hubungan durasi tidur pada kejadian obesitas PNS Kementerian Agama Unit Sekretariat Jenderal (Tabel 3).

Berdasarkan hasil analisis antara asupan energi dengan status obesitas menunjukkan bahwa terdapat 18 responden (37,5%) yang asupan energi lebih memiliki kejadian obesitas. Sedangkan yang asupan energi cukup memiliki kejadian obesitas sebanyak 27 responden (51,9%). Hasil uji statistik menunjukkan nilai p-value 0,212 yang berarti tidak mampu membuktikan hubungan asupan energi dengan kejadian obesitas PNS. Analisis hubungan asupan karbohidrat dengan status obesitas menunjukkan terdapat 19 responden (67,9%) yang asupan karbohidrat lebih memiliki kejadian obesitas. Sedangkan yang asupan karbohidrat cukup memiliki kejadian obesitas sebanyak 26 responden (36,1%). Hasil uji statistik menunjukkan nilai p-value 0,007 yang berarti terdapat hubungan asupan karbohidrat pada kejadian obesitas PNS. Analisis hubungan asupan lemak dengan status obesitas menunjukkan bahwa terdapat 25 responden (48,1%) yang asupan lemak lebih memiliki kejadian obesitas. Sedangkan yang asupan lemaknya cukup memiliki kejadian obesitas sebanyak 20 responden (47,1%). Hasil uji statistik menunjukkan nilai p-value 0,658 yang berarti tidak mampu membuktikan hubungan asupan lemak dengan kejadian obesitas pada PNS. Analisis hubungan asupan serat dengan status obesitas menunjukkan bahwa terdapat 35 responden (40,7%) yang asupan serat kurang memiliki kejadian obesitas. Sedangkan yang asupan serat cukup memiliki kejadian obesitas sebanyak 10 responden (71,4%). Hasil uji statistik menunjukkan nilai p-value 0,064 yang berarti tidak mampu membuktikan hubungan asupan protein dengan kejadian obesitas PNS Kementerian Agama Unit Sekretariat Jenderal (Tabel 3).

Berdasarkan hasil analisis multivariat regresi logistik model prediksi terdapat dua variabel yang memiliki hubungan dengan

Tabel 4. Model Terakhir Analisis Multivariat Regresi Logistik Ganda

Variabel	B	Nilai-p	OR 95% CI
Aktifitas Fisik	1,602	0,002*	4,961 (1,758-13,996)
Durasi Tidur	1,156	0,020*	3,177 (1,203-8,387)
Asupan Energi**	0,309	0,573	1,362 (0,466-3,984)
Asupan Lemak**	0,393	0,439	1,481 (0,548-4,003)
Asupan Serat**	-0,867	0,220	0,420 (0,105-1,679)
Asupan Karbohidrat**	1,065	0,080	2,900 (0,881-9,548)

Keterangan: *= Bermakna secara statistik pada alpha (α) 0,05; **=variabel *confounding*

kejadian obesitas pada PNS Kementerian Agama Unit Sekretariat Jenderal tahun 2018 yaitu aktifitas fisik dan durasi tidur. Variabel asupan makan yang terdiri dari asupan energi, asupan karbohidrat, asupan lemak, dan asupan serat menjadi variabel *confounding* dalam penelitian ini. Kecuali protein yang tidak memiliki perbedaan dengan kejadian obesitas. Hasil analisis didapatkan nilai OR pada variabel aktifitas fisik sebesar 4,961 artinya pegawai yang tidak aktif melakukan aktifitas fisik akan berisiko mengalami obesitas sebesar 5 kali lebih tinggi dibanding dengan pegawai yang aktif melakukan aktifitas fisik setelah dikontrol dengan variabel asupan energi, asupan karbohidrat, asupan lemak, dan asupan serat.

Untuk melihat variabel yang paling besar pengaruhnya (variabel dominan) terhadap variabel independen, dilihat dari nilai exp (B) pada variabel yang signifikan, semakin besar nilai exp (B) berarti semakin besar memiliki perbedaan terhadap variabel dependen yang dianalisis. Dalam data ini aktifitas fisik yang paling besar perbedaannya pada kejadian obesitas PNS Kemenag Unit Sekretariat Jenderal tahun 2018. Sehingga dapat dikatakan aktifitas fisik menjadi faktor dominan yang membedakan kejadian obesitas PNS Kemenag Unit Sekretariat Jenderal tahun 2018.

Persamaan Regresi Logistik :

$$\frac{1}{1 + e^{-z}}$$

$$\alpha : -1,288$$

$$\beta_1 : 1,602$$

$$\beta_2 : 1,156$$

- Probabilitas pada responden yang tidak aktif melakukan aktifitas fisik dan durasi tidur yang kurang dari 7 jam memiliki peluang untuk menjadi obesitas sebesar 89%.
- Probabilitas responden yang aktif melakukan aktifitas fisik dan durasi tidur yang cukup (lebih dari 7 jam) memiliki peluang untuk menjadi obesitas yang lebih rendah yaitu sebesar 22%.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian persentase obesitas pada PNS Unit Sekjen Kemenag Agama RI tahun 2018 adalah sebesar 45%. Jika dibandingkan dengan angka nasional berdasarkan data Riskesdas 2018 persentase obesitas pada penelitian ini lebih dari dua kali lipat angka nasional.²¹ Hasil penelitian di negara lain seperti di Amerika Serikat prevalensi pekerja yang mengalami obesitas adalah sebesar 27,7%.²² Di Ghana, prevalensi pegawai pemerintah yang mengalami obesitas sebesar 36%.²³ Di wilayah Asia prevalensi pegawai pemerintah yang mengalami obesitas di Nepal sebesar 33,4%.⁴ Di Arab Saudi, pegawai pemerintahan yang mengalami obesitas sebanyak 41%.²⁴ Di China, pegawai yang bekerja di Pemerintahan dan mengalami obesitas sebanyak 25,6%.²⁵ Persentase obesitas di lingkungan Kementerian Agama masih cukup tinggi jika dibandingkan dengan penelitian di negara lain, namun pada prinsipnya prevalensi obesitas pada pekerja masih cukup tinggi. Perbedaan persentase yang dihasilkan kemungkinan karena adanya perbedaan jumlah sampel, serta karakteristik responden yang lebih heterogen.

Berdasarkan data penelitian ini dan

dilihat dari penelitian-penelitian sebelumnya baik dari dalam maupun luar negeri menunjukkan kejadian obesitas masih cukup tinggi di kalangan pegawai negeri sipil.^{4-6,9,26} Tingginya prevalensi obesitas mengindikasikan dibutuhkan upaya untuk mengintervensi kejadian tersebut. Salah satu faktor yang menyebabkan tingginya prevalensi obesitas pada PNS adalah kegiatan *sedentary* dan kurangnya aktifitas fisik yang dilakukan oleh PNS.^{4,6,11} Kurangnya aktifitas fisik pada pegawai ketika bekerja memiliki prediktor yang kuat terhadap terjadinya peningkatan berat badan, akses kemudahan dalam bertransportasi kendaraan bermotor juga memiliki sumbangan terhadap meningkatnya obesitas pada pegawai.²⁷ Hasil penelitian Koski mengatakan, pekerja yang berjalan ≥ 15 menit atau menggunakan sepeda untuk ke tempat kerja berisiko lebih sedikit mengalami obesitas dibanding pekerja yang menggunakan kendaraan bermotor atau berjalan dengan durasi yang lebih singkat.²⁸ Penelitian Sun menyebutkan bahwa aktivitas fisik menjadi penentu utama pengeluaran energi dan faktor fundamental untuk keseimbangan energi dan kontrol berat badan bagi pegawai pemerintahan.^{1,25} Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang ini dimana 75% PNS yang tidak aktif melakukan aktifitas fisik mengalami obesitas. Pedoman saat ini untuk aktifitas fisik berbeda antar negara, tetapi pada populasi dewasa direkomendasikan untuk melakukan aktifitas fisik yang bermanfaat bagi kesehatan yaitu selama 150 menit per minggu atau 30 menit/hari.²⁹ Sedangkan untuk menurunkan berat badan direkomendasikan dosis yang lebih tinggi dengan aktifitas fisik yang sering.³⁰

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sikalak dimana obesitas lebih banyak terjadi pada pekerja yang tidak mengalami stress.³¹ Namun, hal ini tidak sesuai dengan teori yang mengatakan terdapat kaitan antara stress dengan kejadian obesitas yang menyebutkan kondisi stress akan menyebabkan hiperglikemi dan produksi adipositokin tidak teratur.³²

Menurut Institut Nasional AS untuk Keselamatan Kerja dan Kesehatan, stres kerja dianggap sebagai fisik dan emosional yang berbahaya tanggapan yang terjadi ketika persyaratan pekerjaan tidak sesuai dengan kemampuan, sumber daya, atau kebutuhan pekerja.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Adisti yang menunjukkan tidak ada hubungan antara faktor genetik dengan kejadian obesitas. Namun penelitian ini bertolak belakang dengan Dietz, seorang anak akan menderita obesitas sebesar 80% jika kedua orangtuanya mengalami obesitas.¹² Obesitas pada orangtua seharusnya memiliki hubungan yang positif dengan kejadian obesitas pada anak.³³ Ketidaksiharian hasil dengan teori dapat diakibatkan bahwa faktor riwayat genetik memiliki kekuatan yang lemah untuk dikaitkan dengan obesitas pada penelitian ini. Selain itu, adanya gap data yang signifikan dapat menyebabkan hasil menjadi tidak bermakna.

Hasil analisis ini juga tidak sesuai dengan teori jenis kelamin dengan obesitas. Adanya perbedaan distribusi lemak pada wanita yang lebih besar dibandingkan pada laki-laki terkait produksi hormon estrogen.³⁴ Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Kurdanti yang menyatakan bahwa kejadian obesitas lebih banyak terjadi pada laki-laki dikarenakan laki-laki cenderung menghabiskan lebih banyak waktu untuk bersantai pada akhir minggu dan waktu senggang.³⁵ Namun, pada penelitian ini tidak dapat dijustifikasikan hal apa yang menyebabkan laki-laki lebih banyak yang mengalami obesitas dibanding perempuan.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Katano dimana durasi tidur yang kurang dapat mengakibatkan seseorang mengalami *hyperphagia* sehingga meningkatkan nafsu makannya.¹⁴ Berdasarkan hasil penelitian di Negara bagian Kolombia, rata-rata 34,8% responden dewasa melaporkan durasi tidur yang pendek atau singkat. Durasi tidur pendek (< 7 jam per malam) dan indikator lain dari kesehatan tidur yang buruk terkait

dengan resistensi insulin yang lebih besar, kelainan metabolik, dan penambahan berat badan, yang kemudian dapat menyebabkan obesitas dan penyakit kardiovaskular yang merugikan.³⁶

Tidak terdapat hubungan antara asupan energi dengan kejadian obesitas juga terjadi pada hasil penelitian ini. Namun hal ini sejalan dengan penelitian Wati yang mengatakan tidak terdapat hubungan antara asupan energi dengan obesitas.³⁷ Hal ini juga tidak sesuai dengan teori yang mengatakan asupan energi memiliki kontribusi terhadap terjadinya obesitas. Total asupan energi menjadi faktor penentu terkait kenaikan berat badan. Komponen dasar dari keseimbangan energi yaitu asupan energi, pengeluaran energi dan penyimpanan energi. Berat badan dapat bertambah ketika asupan energi tidak sama dengan pengeluaran energi selama periode waktu tertentu.³⁸ Keadaan keseimbangan energi positif, di mana asupan energi lebih besar akan mengarah pada penyimpanan asam lemak yang menimbun di jaringan adiposa.^{39,40}

Karbohidrat memiliki hubungan yang signifikan dalam penelitian ini. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Kurdanti yang menyebutkan konsumsi karbohidrat berlebih menjadi salah satu contributor terjadinya obesitas.³⁵ Karbohidrat biasanya merupakan sumber utama makanan energi untuk manusia, dan glukosa adalah substrat energi untuk sel yang utama. Sel darah merah di mitokondria juga bergantung secara eksklusif pada glukosa dalam hal penyediaan energi. Begitu juga dengan mekanisme organ lain seperti otak dan medulla ginjal yang bergantung pada glukosa sebagai sumber energi.⁴⁰ Serapan glukosa terjadi melalui transportasi yang difasilitasi dalam proses yang melibatkan 14 *isoform transporter glukosa (GLUT)*.^{40,41} Salah satu transporter glukosa adalah GLUT4 ditemukan di lurik miosit serta di adiposit dan sebagian besar bertanggung jawab atas penyerapan glukosa yang dirangsang insulin dalam sel-sel tersebut.

Selain itu, translokasi GLUT4 dari

sitosol ke membran plasma juga dirangsang oleh kontraksi otot, dan ini berkorelasi dengan penurunan konsentrasi oksigen seluler.⁴² Pada kondisi obesitas ditemukan pergeseran kurva dosis-respons insulin yang menunjukkan adanya gangguan kerja insulin. Pada tingkat molekuler, translokasi GLUT4 yang dirangsang insulin secara kuantitatif lebih rendah pada seseorang yang mengalami obesitas. Hal ini konsisten dengan gangguan stimulasi insulin transport glukosa terdeteksi dalam biopsi otot obesitas dibandingkan dengan seseorang yang tidak mengalami obesitas.⁴⁰

Berdasarkan hasil analisis bivariat tidak terdapat hubungan asupan lemak pada kejadian obesitas responden. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Fentiana, yang mengatakan konsumsi lemak berlebih tidak berhubungan dengan kejadian obesitas.⁴³ Penelitian ini juga sejalan dengan Willet, asupan tinggi lemak bukan merupakan faktor dominan dari terjadinya obesitas. Konsumsi lemak dalam kisaran 18-40% energi memiliki efek yang tidak banyak dalam terjadinya obesitas.⁴⁴ Namun, hasil penelitian ini tidak sejalan dengan teori yang ada. Lemak pada makanan memiliki tingkat energi yang tinggi. Penyerapan efisien lemak dan resistansinya relatif terhadap oksidasi, dibandingkan dengan karbohidrat, hal ini menunjukkan bahwa diet tinggi lemak bisa sangat cenderung menyebabkan kenaikan berat badan.⁴⁵

Hasil analisis bivariat pada penelitian ini menunjukkan tidak terdapat hubungan asupan protein dengan kejadian obesitas pada responden. Hal ini sejalan dengan penelitian Wati bahwa tidak terdapat perbedaan antara asupan protein dengan obesitas.³⁷ Kandungan protein dari asupan belum secara konsisten terkait dengan kenaikan berat badan atau penurunan berat badan dan saat ini tidak dianggap sebagai penentu dalam kejadian obesitas. Namun, protein memang meningkatkan sensasi kenyang dan ada beberapa bukti yang mengatakan bahwa seseorang yang mengkonsumsi proporsi protein yang lebih besar akan lebih merasa kenyang dibanding

mengonsumsi lebih banyak karbohidrat atau lemak.⁴⁶ Hal ini juga didukung oleh pernyataan Du bahwa protein memiliki nilai kenyang yang lebih tinggi dari zat gizi makro yang lain. Selain itu protein memiliki efek termogenik yang lebih besar dan mengakibatkan pengeluaran energi yang meningkat.⁴⁷

Hasil penelitian juga menunjukkan tidak adanya hubungan antara konsumsi serat dengan kejadian obesitas. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Wati dan Widiantini yang mengatakan tidak terdapat hubungan antara asupan serat dengan kejadian obesitas. Lebih dari 90% responden dalam penelitian ini mengonsumsi serat dalam jumlah yang kurang.^{6,37} Namun jika dilakukan tabulasi silang antara asupan serat dengan asupan karbohidrat, responden yang asupan seratnya mendekati cukup lebih banyak pada responden dengan asupan karbohidrat yang lebih. Sehingga meskipun asupan serat mendekati cukup, obesitas tetap dapat terjadi dikarenakan asupan karbohidrat responden yang juga tinggi. Meskipun beberapa studi epidemiologi menunjukkan hubungan terbalik antara asupan serat makanan dan penurunan berat badan.⁴⁸ Liu et al, mengamati adanya korelasi terbalik antara konsumsi biji-bijian dan perubahan berat badan.⁴⁹ Dalam berbagai penelitian, kenyang yang lebih besar terjadi karena asupan makanan yang banyak mengandung serat sebagai gula sederhana dan polisakarida yang mudah dicerna. Buah-buahan dan sayuran mengandung serat baik yang larut maupun tidak larut air berkontribusi terhadap rasa kenyang. Konsumsi serat larut dan tidak larut dapat meningkatkan rasa kenyang. Sebagai contoh konsumsi serat tambahan 14 g/hari dapat menurunkan kepadatan energi sebesar 10% dan kehilangan 1,9 kg selama 3,8 bulan.^{48,50}

Aktifitas Fisik menjadi Faktor Dominan yang Mengakibatkan terjadinya Obesitas

Sebuah penelitian baru menunjukkan di Amerika Serikat, terjadi pengeluaran energi harian karena pekerjaan yang

berkaitan aktifitas fisik telah menurun lebih dari 100 kkal selama 50 tahun terakhir baik pada pria dan wanita, dan pengurangan ini dikaitkan dengan peningkatan rata-rata berat badan selama jangka waktu tertentu.⁵¹ Berdasarkan bukti yang disajikan di atas, secara intuitif kejadian obesitas disebabkan penurunan pengeluaran energi sehari-hari. Leibel et al, menunjukkan bahwa 10% berat badan meningkat maka pengeluaran energi harian 370-530 kkal, tergantung pada berat awal. Para peneliti juga mencatat bahwa ambang batas untuk mencapai keseimbangan energi terjadi pada tingkat aktifitas yang sesuai dengan 7116 langkah per hari.⁵² Terdapat banyak bukti untuk mendukung manfaat dari aktivitas fisik dengan kebiasaan dalam manajemen berat badan. Myers dkk menunjukkan hubungan negatif yang signifikan antara aktivitas fisik dan penanda adipositas.⁵³ Di sisi lain kontribusi makanan padat energi berlemak tinggi terhadap obesitas tidak bisa diabaikan.⁵⁴ Aktifitas fisik juga memiliki kontribusi yang penting terhadap akumulasi lemak didalam tubuh. Berdasarkan hasil percobaan diketahui bahwa responden yang memiliki aktifitas fisik yang tinggi yang memiliki massa asam lemak bebas yang lebih besar namun memiliki massa lemak yang lebih rendah dibanding dengan reponden dengan tingkat aktifitas fisik yang rendah.⁵⁵ Hal ini mendukung pernyataan bahwa kurang aktivitas fisik berhubungan positif dengan massa lemak, sementara ada hubungan negatif dengan derajat sedang hingga kuat antara aktivitas fisik dan massa lemak.⁵³

Kelebihan konsumsi makanan merupakan fenomena global dan berasal dari perubahan dalam pasokan makanan ke arah makanan yang padat energi, berkontribusi sangat penting untuk epidemi obesitas.⁵⁶ Hal ini tercermin dengan peningkatan asupan energi yang dikonsumsi secara berlebih merupakan hasil dari kegagalan untuk menyesuaikan asupan secara tepat sebagai respons terhadap kepadatan energi.⁵³ Seiring waktu, ada hubungan dosis-respons antara tingkat aktivitas fisik dan berat badan,

seperti rendahnya tingkat aktivitas fisik menghasilkan peningkatan yang lebih besar dalam berat badan (yaitu lemak tubuh).⁵⁵ Akumulasi lemak tubuh mengarah ke resistensi insulin dan menimbulkan rasa lapar. Pada individu yang kelebihan berat badan dan obesitas yang tidak aktif, latihan dan olahraga akan mengurangi massa lemak dan juga mengubah pelepasan peptida terkait nafsu makan, meningkatkan sensitivitas insulin dan leptin dan meningkatkan rasa kenyang selama beberapa jam setelah makan.⁵⁷⁻⁵⁹ Aktivitas fisik yang teratur dapat mengaktifkan sistem kendali nafsu makan dengan menggerakkan asupan energi (melalui mekanisme peningkatan tingkat metabolisme istirahat dan pengeluaran energi) tetapi secara bersamaan meningkatkan sensasi kenyang.⁶⁰ Berdasarkan penelitian Deborah juga dikatakan obesitas memiliki kaitan dengan rendahnya tingkat aktivitas fisik dan fungsi fisik.⁶¹ Berdasarkan hasil penelitian di Malaysia seseorang berisiko mengalami obesitas dikarenakan intensitas aktifitas fisik yang tidak mencukupi. Hasil penelitian diolah menggunakan analisis regresi logistik sama dengan yang dilakukan dalam penelitian ini.⁶² Asupan makanan tinggi energi juga dapat menghambat atau menurunkan manfaat aktifitas fisik.¹⁰ Selain itu, adanya asupan makanan sebagai efek perancu (*counfounding*) juga memiliki asosiasi terhadap perilaku *sedentary* dan obesitas pada penelitian ini.⁶²

Kesimpulan

Persentase obesitas pada Pegawai Negeri Sipil Biro Umum dan Kepegawaian Kemenag dapat dikatakan tinggi karena hampir tiga kali lipat lebih besar dibandingkan angka nasional dan dapat mengakibatkan penurunan produktivitas kerja akibat dampak yang ditimbulkan dari kejadian obesitas tersebut. Hampir setengah dari PNS belum aktif melakukan aktifitas fisik dan memiliki durasi tidur yang singkat. Aktifitas fisik menjadi faktor dominan yang menghubungkan kejadian obesitas setelah dikontrol oleh faktor asupan makan yang

terdiri dari asupan energi, asupan lemak, asupan karbohidrat, dan asupan serat menjadi *confounding* dalam penelitian ini. Kecuali asupan protein yang tidak memiliki perbedaan dengan kejadian obesitas.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti merekomendasikan, beberapa kegiatan seperti mengadakan olahraga rutin satu minggu sekali pada pegawai, menempel leaflet disamping setiap lift mengenai dampak obesitas, mengadakan turnamen-turnamen bidang olahraga untuk perayaan hari-hari besar yang ada di Kementerian Agama, membuat komitmen tertulis dengan Kepala Biro dan pejabat eselon lainnya untuk dapat berpartisipasi dan menjadi *role model* dalam kegiatan yang bersifat meningkatkan aktifitas fisik, memberikan reward kepada pegawai yang aktif melakukan aktifitas fisik, mengadakan bazar buah dan sayur setiap satu bulan sekali yang bekerja sama dengan petani lokal, melakukan tes kebugaran kepada seluruh pegawai kementerian, melakukan kerjasama dengan Kementerian Kesehatan terkait poin mengadakan bazaar dan tes kebugaran untuk pegawai.

Daftar Pustaka

1. WHO. WHO | Obesity and overweight. World Heal Organ Media Cent Fact Sheet No 311. 2012;1-2.
2. Gregg EW, Cheng YJ, Saydah S, Cowie C, Garfield S, Geiss L, et al. Trends in death rates among U.S. adults with and without diabetes between 1997 and 2006: findings from the National Health Interview Survey. *Diabetes Care* [Internet]. 2012;35(6):1252-7. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3357247&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
3. Lavie CJ, Milani R V., Ventura HO. Obesity and Cardiovascular Disease. Risk Factor, Paradox, and Impact of Weight Loss. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2009;53(21):1925-32. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2008.12.068>
4. Simkhada P, Poobalan A, Simkhada PP, Amalraj R, Aucott L. Prevalence of Overweight and Obesity Among Civil Servants in Nepal. 2011;
5. Lallukka T, Lahelma E, Rahkonen O, Roos E.

- Associations of job strain and working overtime with adverse health behaviors and obesity: Evidence from the Whitehall II Study, Helsinki Health Study, and the Japanese Civil Servants Study. 2008;66.
6. Widiyanti W, Tafal Z, Data P, Jenderal S, Kesehatan K, Indonesia R, et al. Aktivitas Fisik, Stres, dan Obesitas pada Pegawai Negeri Sipil Physical Activity, Stress and Obesity among Civil Servant. 2013;(4).
 7. Fox KR, Hillsdon M. Physical activity and obesity. *Obes Rev.* 2007;8(SUPPL. 1):115–21.
 8. Endang N, Ratu A, Dewi A. Faktor Risiko Obesitas pada Orang Dewasa Urban dan Rural Obesity Risk Factors in Urban and Rural Adults. *J Kesehat Masy Nas* [Internet]. 2010;5:29–34. Available from: <http://jurnalkesmas.ui.ac.id/index.php/kesmas/article/download/159/160>
 9. Mouchacca J, Abbott GR, Ball K. Associations between psychological stress, eating, physical activity, sedentary behaviours and body weight among women: a longitudinal study. 2013;
 10. Hill JO, Wyatt HR, Peters JC. Energy balance and obesity. *Circulation* [Internet]. 2012;126(1):126–32. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22753534>
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC3401553>
 11. V. M, P.P. M, J. O, a. A. Impact of physical activity levels and diet on central obesity among civil servants in Tamale metropolis. *J Med Biomed Sci* [Internet]. 2012;1(2):1–9. Available from: <http://www.ajol.info/index.php/jmbs/article/download/77547/67987%5Cnhttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed11&NEWS=N&AN=2014220786>
 12. Dietz WH. Health Consequences of Obesity in Youth: Childhood Predictors of Adult Disease. 2017;
 13. Stevens GA, Singh GM, Lu Y, Danaei G, Lin JK, Finucane MM, et al. National, regional, and global trends in adult overweight and obesity prevalences. 2012;1–16.
 14. Katano S, Nakamura Y, Nakamura A, Suzukamo Y, Murakami Y, Tanaka T, et al. Relationship between health-related quality of life and clustering of metabolic syndrome diagnostic components. *Qual Life Res* [Internet]. 2012;21(7):1165–70. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3107694/pdf/dmso-4-119.pdf>
 15. A PP. Durasi Tidur Singkat Dan Obesitas. 2015;4:5–9.
 16. Lemeshow S. Besar Sampel dalam Penelitian Kesehatan. Gadjah Mada University Yogyakarta; 1997.
 17. Dewi ANC, Mahmudiono T. Hubungan Pola Makan, Aktivitas Fisik, Sikap, dan Pengetahuan Tentang Obesitas dengan Status Gizi Pegawai Negeri Sipil di Kantor Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. *J Media Gizi Indones.* 2012;9(1):42–8.
 18. Gibson. *Principles of Nutritional Assessment.* New York: Oxford University Press; 2005.
 19. WHO. *Physical status: The use and interpretation of anthropometry.* Switzerland: WHO Library; 1995. 854 p.
 20. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. *Riset Kesehatan Dasar Riskesdas 2013.* Lap Nas 2013. 2013;226.
 21. Kemenkes RI. *RISKESDAS 2018.* 2018;
 22. Luckhaupt SE, Cohen MA, Li J, Calvert GM. Prevalence of obesity among U.S. workers and associations with occupational factors. *Am J Prev Med* [Internet]. 2014;46(3):237–48. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2013.11.002>
 23. Atuahene M, Ganle JK, Adjuik M, Atuahene NF, Kampitib GB. Overweight and obesity prevalence among public servants in Nadowli district, Ghana, and associated risk factors: a cross-sectional study. *BMC Obes* [Internet]. 2017;4(1):15. Available from: <http://bmcobes.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40608-017-0153-5>
 24. Online FA, Bokhari S, Aljabri KS, Bokhari SA. *Journal of obesity management* issn no: 2574 - 450x. (1):1–9. Available from: <https://openaccesspub.org/article/122/jom-14-564.pdf>
 25. Sun L, Jiang X, Zhao X, Zhang Y, Xu Y, Shang L. Physical activity level and associated factors among civil servants in Xi'an, China. *J Sci Med Sport* [Internet]. 2016;19(8):647–53. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2015.08.003>
 26. Widiastuti S. Faktor determinan produktivitas kerja pada pekerja wanita. 2011;
 27. Dr Prentice, Sana M Ceesay senior scientist, 2.Andrew M Prentice (andrew.prentice@MRC-Dunn.cam.ac.uk) senior scientist, 3.Timothy J Cole senior scientist, 4.Frances Foord research midwife, 5.Elizabeth M E Poskitt consultant paediatrician, 6.Lawrence T Weaver consultant paediatrician, et al. Effects on birth weight and perinatal mortality of maternal dietary supplements in rural gambia_ 5 year randomised controlled trial _ The BMJ [Internet]. 1997. Available from: <http://www.bmj.com/content/315/7111/786.short>
 28. Lahti-Koski M, Pirjo Pietinen MH, Vartiainen E. Associations of body mass index and obesity with physical activity, food choices, alcohol intake, and smoking in the 1982–1997 FINRISK Studies. *Am J Clin Nutr.*

- 2002;75(1):809–17.
29. Rosenkilde M, Auerbach P, Reichkender MH, Ploug T, Stallknecht BM, Sjodin A. Body fat loss and compensatory mechanisms in response to different doses of aerobic exercise--a randomized controlled trial in overweight sedentary males. *AJP Regul Integr Comp Physiol* [Internet]. 2012;303(6):R571–9. Available from: <http://ajpregu.physiology.org/cgi/doi/10.1152/ajpregu.00141.2012>
 30. Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., ... Bauman A. Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 2007; Available from: [10.1249/mss.0b013e3180616b27](http://dx.doi.org/10.1249/mss.0b013e3180616b27)
 31. Sikalak, Wegiarti;Widajanti LR. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Obesitas pada Karyawati Perusahaan di Bidang Telekomunikasi Jakarta Tahun 2017. 2017;5:193–201.
 32. Moore CJ, Cunningham SA. Social Position, Psychological Stress, and Obesity: A Systematic Review. *J Acad Nutr Diet* [Internet]. 2012;112(4):518–26. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2011.12.001>
 33. Henuhili V. Gen-gen Penyebab Obesitas dan Hubungannya dengan Perilaku Makan. Pros Semin Nas Penelitian, Pendidik dan Penerapan MIPA, Fak MIPA, Univ Negeri Yogyakarta. 2010;170–3.
 34. J. D. Wellnes Concepts and Applications, 3rd.ed. United States Of America: Hoffman Press; 2000.
 35. Weni Kurdanti, Isti Suryani, Nurul Huda Syamsiatun, Listiana Purnaning Siwi, Mahardika Marta Adityanti, Diana Mustikaningsih KIS. Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian obesitas pada remaja. *J Gizi Klin Indones*. 2015;11(04):179–90.
 36. Liu Y, Wheaton AG, Chapman DP, Cunningham TJ, Lu H, Croft JB. Prevalence of Healthy Sleep Duration among Adults — United States, 2014. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* [Internet]. 2016;65(6):137–41. Available from: <http://www.cdc.gov/mmwr/volumes/65/wr/mm6506a1.htm>
 37. Wati J. HUBUNGAN ANTARA AKTIVITAS FISIK, ASUPAN ZAT GIZI MAKRO, ASUPAN SERAT DENGAN OBESITAS PNS DI KEPOLISIAN RESOR KOTA BESAR BANDUNG TAHUN 2011. 2011;
 38. Phillips DL. The Effects of a High-Protein Diet on Obesity and Other Risk Factors Associated with Cardiovascular Disease The Effects of a High-Protein Diet on Obesity and Other Risk Factors Associated With Cardiovascular Disease. 2014;
 39. Frayn K. Adipose tissue as a buffer for daily lipid flux. *Diabetologia*. 2002;45(9):1201–10.
 40. Carrasco F. Metabolic Syndrome. 2017;(April 2016). Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-12125-3>
 41. Bermúdez V, Bermúdez F, Arraiz N, Leal E, Linares S, Mengual E, et al. Biología molecular de los transportadores de glucosa: Clasificación, estructura y distribución. *Arch Venez Farmacol y Ter*. 2007;26(2):76–86.
 42. Yamauchi T, Kadowaki T. Adiponectin receptor as a key player in healthy longevity and obesity-related diseases. *Cell Metab* [Internet]. 2013;17(2):185–96. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cmet.2013.01.001>
 43. Fentiana N. Asupan Lemak Sebagai Faktor Dominan Terjadinya Obesitas Pada Remaja (16-18 Tahun) Di Indonesia Tahun 2010 (Data Risesdas 2010). Vol. 2010. 2012. 1–90 p.
 44. Hruby A, Manson JAE, Qi L, Malik VS, Rimm EB, Sun Q, et al. Determinants and consequences of obesity. *Am J Public Health*. 2016;106(9):1656–62.
 45. Nettleton JA, Jebb S, Ris?rus U, Koletzko B, Fleming J. Role of dietary fats in the prevention and treatment of the metabolic syndrome. *Ann Nutr Metab* [Internet]. 2014;64(2):167–78. Available from: <https://www.karger.com/Article/Pdf/363510>
 46. Crino M, Sacks G, Vandevijvere S, Swinburn B, Neal B. The Influence on Population Weight Gain and Obesity of the Macronutrient Composition and Energy Density of the Food Supply. *Curr Obes Rep*. 2015;4(1):1–10.
 47. Du H, Eskens E. Dietary determinants of obesity. Vol. 65, *Acta Cardiologica*. 2010. p. 377–86.
 48. Sarker M. Dietary Fiber and Obesity Management - A Review. *Adv Obesity, Weight Manag Control* [Internet]. 2017;7(3). Available from: <http://medcraveonline.com/AOWMC/AOWMC-07-00199.php>
 49. Liu S, Willet WC, Manson JA, Hu FB, Rosner B, Colditz G. Relation between changes in intakes of dietary fiber and grain products and changes in weight and development of obesity among. *Am J Clin Nutr*. 2003;78(June):920–7.
 50. Tohill BC. Dietary intake of fruits and vegetables and management of body weight. *Who* [Internet]. 2005;1–52. Available from: http://cdrwww.who.int/dietphysicalactivity/publications/f&v_weight_management.pdf
 51. Wiklund P. The role of physical activity and exercise in obesity and weight management: Time for critical appraisal. *J Sport Heal Sci* [Internet]. 2016;5(2):151–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jshs.2016.04.001>
 52. Arlene L. Hankinson et al. Maintaining a High

- Physical Activity Level Over 20 Years and Weight Gain. 2010;14(4):384–99.
53. Beaulieu K, Hopkins M, Blundell J, Finlayson G. Impact of physical activity level and dietary fat content on passive overconsumption of energy in non-obese adults. *Int J Behav Nutr Phys Act* [Internet]. 2017;14(1):1–10. Available from: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12966-017-0473-3>
 54. Vernarelli JA, Mitchell DC, Rolls BJ, Hartman TJ. Dietary energy density is associated with obesity and other biomarkers of chronic disease in US adults. *Eur J Nutr* [Internet]. 2015;54(1):59–65. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4176562/pdf/nihms-579155.pdf>
 55. Brian A. Irving, Ph.D.1, 5, Christopher K. Davis, M.D., Ph.D.1, 3, David W. Brock, Ph.D.1, 5 J, Y. Weltman, M.S., Damon Swift, M.S., M.Ed.1, Eugene J. Barrett, M.D., Ph.D.2, 4 G a., Gaesser, Ph.D.1, 4, And Arthur Weltman PD. Effect of exercise training intensity on abdominal visceral fat and body composition. *Med Sci Sport Exerc*. 2010;168(14):1550–60.
 56. Swinburn BA, Sacks G, Hall KD, McPherson K, Finegood DT, Moodie ML, et al. The global obesity pandemic: Shaped by global drivers and local environments. *Lancet* [Internet]. 2011;378(9793):804–14. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60813-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60813-1)
 57. King NA, Caudwell PP, Hopkins M, Stubbs JR, Naslund E, Blundell JE. Dual-process action of exercise on appetite control: Increase in orexigenic drive but improvement in meal-induced satiety. *Am J Clin Nutr*. 2009;90(4):921–7.
 58. Martins C, Kulseng B, King NA, Holst JJ, Blundell JE. The effects of exercise-induced weight loss on appetite-related peptides and motivation to eat. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2010;95(4):1609–16. Available from: https://watermark.silverchair.com/jcem1609.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kKhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAc485ysgAAAbkwggG1B_gkqhkiG9w0BBwagggGmMIIBogIBADCCAZsGCSqGSIb3DQEHATAeBglghkgBZQMEAS4wEQQM3TrM8U5SadlbUTYyAgEQgIIBbERnbqgF9xrQhpSZWtxDQVn3i2tahJ73B5sCbPbCPwc0Ww
 59. Steinberg GR. Endurance training partially reverses dietary-induced leptin resistance in rodent skeletal muscle. *AJP Endocrinol Metab* [Internet]. 2003;286(1):57E – 63. Available from: <http://ajpendo.physiology.org/cgi/doi/10.1152/ajpendo.00302.2003>
 60. Blundell JE, Gibbons C, Caudwell P, Finlayson G, Hopkins M. Appetite control and energy balance: Impact of exercise. *Obes Rev*. 2015;16(S1):67–76.
 61. Deborah Riebe MLG. The Relationship Between Obesity, Physical Activity, And Physical Function in Older Adults. 2009;
 62. Chan YY, Lim KK, Lim KH, Teh CH, Kee CC, Cheong SM, et al. Physical activity and overweight/obesity among Malaysian adults: findings from the 2015 National Health and morbidity survey (NHMS). *BMC Public Health* [Internet]. 2017;17(1):733. Available from: <http://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-017-4772-z>