

ASUPAN MAKANAN PADAT ENERGI RENDAH MIKRONUTRIEN PADA REMAJA STUNTED OBESITAS USIA 15-18 TAHUN DI KOTA SEMARANG

Yulia Puspitasari¹, M.Sulchan¹, Choirun Nissa¹

¹Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
Jln. Prof. H. Soedarto, SH., Semarang, Telp (024) 8453708, Email : gizifk@undip.ac.id

ABSTRACT

Background: Stunted obesity in adolescents caused there was a transition of consumption pattern from traditional become western. EDNP foods containing fats, oils and sugars but the existence of micronutrient is small. EDNP foods is divided into 5 categories i.e visible fat, sweeteners, dessert, salty snack and miscellaneous. The occurrence of chronic malnutrition status and become stunted may be associated with the occurrence of obese adolescents. The low rate of fat oxidation caused the oxidation of fat much longer, thus favouring fat accumulation in the body.

Objective: To analyze the difference of EDNP foods intake between stunted and stunted obesity adolescents 15-18 years old in Semarang

Methods: This study was a cross-sectional study and the population was senior high school students who lived in urban and sub urban of Semarang with cluster random-sampling technique. There were 42 adolescents as the sample of this study, consist of 21 were stunted and 21 were stunted obesity adolescents.

Results: The prevalence of adolescent who were stunted obesity is 1.9%. As many as 53,8% of stunted obesity adolescents consume EDNP foods with an average consumption is 2,92 kcal/gr. The subcategories of EDNP foods that often consumed by stunted obesity adolescents are visible fat. Stunted obesity adolescent group had higher mean intake of cholesterol and natrium than stunted adolescents. A significant differences was found in each groups with p value $p=0,004$ and $p=0,011$. In stunted obesity adolescents, approximately 37% of total daily energy was contributed by all EDNP foods.

Conclusion: EDNP foods intake of stunted obesity adolescents were higher than stunted adolescents. Mean of cholesterol and natrium intake from EDNP foods in stunted obesity adolescents were higher than stunted adolescents and there was a significant differences between two groups.

Keyword : Energy-Dense Nutrient-Poor (EDNP) Foods, Obesity, Stunted, Adolescent

ABSTRAK

Latar Belakang: Kejadian stunted obesitas pada remaja disebabkan karena adanya perpindahan pola konsumsi tradisional menjadi western. Makanan ini mengandung tinggi lemak, minyak dan gula namun keberadaan zat gizi mikronutrien sangatlah minim. Makanan padat energi rendah mikronutrien terbagi menjadi 5 kategori yaitu visible fat, sweeteners, dessert, snack asin dan lain-lain. Terjadinya status gizi kurang secara kronis dan mengalami stunted berkaitan dengan terjadinya remaja obesitas. Oksidasi lemak yang rendah menyebabkan lemak dipecah lebih lama sehingga terjadi penumpukan lemak pada tubuh.

Tujuan: Menganalisis perbedaan asupan makanan padat energi rendah mikronutrien pada remaja stunted dan stunted obesitas usia 15-18 tahun di kota Semarang

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian cross-sectional dengan populasi remaja SMA di Semarang. Subjek penelitian diambil dengan cara cluster random-sampling antara kelompok urban dan sub-urban. Besar sampel sebanyak 42 orang remaja terdiri dari 21 remaja stunted dan 21 remaja stunted obesitas.

Hasil: Didapatkan prevalensi remaja stunted obesitas sebesar 1,9%. Sebanyak 53,8% anak stunted obesitas mengkonsumsi makanan padat energi dengan rata-rata konsumsi yaitu sebesar 2,92 kkal/gr. Jenis makanan padat energi rendah mikronutrien yang sering dikonsumsi oleh remaja stunted obesitas yaitu visible fat. Kelompok remaja stunted obesitas memiliki rerata asupan kolesterol dan natrium lebih tinggi dibandingkan kelompok remaja stunted. Berdasarkan hasil analisis statistik terdapat perbedaan secara bermakna ($p=0,004$ dan $p=0,011$). Pada remaja stunted obesitas, sebesar 37% energi berasal dari makanan padat energi rendah mikronutrien.

Simpulan: Asupan makanan padat energi rendah mikronutrien pada remaja stunted obesitas lebih tinggi dibandingkan remaja stunted. Rerata asupan kolesterol dan natrium dalam makanan padat energi rendah mikronutrien pada kelompok remaja stunted obesitas lebih tinggi secara bermakna.

Kata Kunci: Makanan Padat Energi Rendah Mikronutrien, Obesitas, Stunted, Remaja

PENDAHULUAN

Stunted obesitas merupakan salah satu masalah gizi yang perlu mendapat perhatian. Stunted

obesitas adalah keadaan gizi seseorang yang memiliki tubuh pendek dan mengalami obesitas. Kekurangan gizi pada awal kehidupan yang ditandai dengan

stunted berisiko mengalami obesitas di usia remaja. Mekanisme terjadinya obesitas pada anak *stunted* dikarenakan asupan energi yang rendah selama masa pertumbuhan menyebabkan tingginya tingkat kortisol dan rendahnya IGF-1. Perubahan hormonal ini, terutama tingginya tingkat kortisol berkaitan dengan penyimpanan lemak tubuh sedangkan rendahnya hormon IGF-1 memungkinkan terjadinya gangguan pada lipolisis dalam memecah lemak. Oleh karena itu, adaptasi jangka panjang pada anak *stunted* menyebabkan gangguan oksidasi lemak.¹

Menurut Riskesdas 2013 Provinsi Jawa Tengah, prevalensi remaja pendek dan sangat pendek usia 16-18 tahun di kota Semarang mencapai 18,3% dan 3,7%. Prevalensi remaja gemuk dan obesitas sebesar 7,6% dan 2,7%. Kota Semarang merupakan salah satu dari 16 kabupaten/ kota dengan prevalensi kegemukan diatas prevalensi provinsi yakni 5,4% gemuk dan 1,7% obesitas.² Beberapa negara telah melakukan penelitian tentang prevalensi *stunted* obesitas. Berdasarkan hasil skrining penelitian di Perancis didapatkan prevalensi anak *stunted* dan *overweight* usia 2-6 tahun sebesar 15,7%.³ Penelitian sebelumnya di Cina, Rusia, Afrika Selatan dan Brazil menyatakan bahwa anak *stunted* memiliki besar risiko 1,7-7,8 kali untuk menjadi *overweight*.⁴ Ketika asupan makan berlebih akan disimpan berupa lemak menyebabkan peningkatan tumpukan jaringan adiposa dan akhirnya menyebabkan obesitas.

Di Brazil, remaja perempuan yang tinggal pemukiman Sao Paulo menunjukkan 21% mengalami *stunted* yang diikuti dengan *overweight*. Penelitian lainnya menyatakan bahwa dari 26,3% kasus *stunted* pada remaja laki-laki, sebesar 24% mengalami *overweight*.⁵ Hasil penelitian di Amerika Selatan terhadap remaja kurang gizi juga menunjukkan bukti bahwa terdapat simpanan lemak yang lebih besar dibandingkan simpanan protein ketika remaja tersebut mengalami perbaikan gizi.⁶

Meningkatnya prevalensi remaja *stunted* obesitas disebabkan oleh adanya perubahan gaya hidup dan pola makan menjadi *sedentary lifestyle* dan konsumsi makanan padat energi.¹ Konsumsi makanan padat energi merupakan perpindahan pola konsumsi makanan tradisional kaya akan sayuran dan buah-buahan beralih pada kebiasaan konsumsi makanan tinggi energi, gula, lemak, natrium dan rendah serat mengacu pada diet “*Western*”. Selain itu, makanan ini lebih mudah dijangkau jika ditinjau dari segi harga dibandingkan buah dan sayur. Perubahan yang terjadi dipengaruhi oleh perubahan ekonomi, urbanisasi, globalisasi, teknologi dan informasi.⁷

Makanan padat energi rendah mikronutrien yang dikenal juga dengan *Energy-Dense, Nutrient-Poor Foods* (EDNP) dikategorikan menjadi 5 jenis yakni *visible fat, sweeteners, dessert, snack* asin dan

lain-lain.^{8,9} Ketika mengkonsumsi makanan padat energi, kemungkinan energi yang akan disimpan dalam tubuh pun lebih banyak. Asupan energi yang berlebihan akan disimpan dalam bentuk lemak (70-80%).¹⁰ Dalam makanan padat energi rendah mikronutrien mengandung lemak, lemak jenuh, lemak trans, kolesterol, karbohidrat, gula dan natrium yang tinggi setara dengan rendahnya kandungan serat dan beberapa zat gizi mikronutrien yang tergolong rendah adalah vitamin A, C, E, B6, B12 dan E, folat, zat besi dan kalsium.⁹

Konsumsi makanan tinggi lemak dan gula berkaitan dengan masalah kesehatan seperti meningkatnya distribusi lemak sentral dan obesitas. Dari beberapa zat gizi mikro seperti kalsium dan vitamin A memiliki jumlah asupan yang rendah dapat berkontribusi terjadinya obesitas.⁹ Dengan begitu, kandungan zat gizi pada makanan padat energi rendah mikronutrien tersebut mempertinggi risiko anak *stunted* untuk menjadi *overweight* menuju obesitas. Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk meneliti asupan makanan padat energi rendah mikronutrien pada remaja *stunted* obesitas usia 15-18 tahun di kota Semarang dan melihat adakah perbedaan yang signifikan antara remaja *stunted* dengan remaja *stunted* obesitas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup keilmuan gizi masyarakat dengan menggunakan desain penelitian *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah remaja SMA yang ada di Semarang. Subjek diambil dengan cara *cluster random-sampling* antara kelompok urban dan sub-urban kota Semarang, yang terdiri dari SMAN 1 Semarang, SMK PGRI 1 Semarang, MA NU Nurul Huda dan SMAN 12 Semarang. Besar sampel yang digunakan dalam penelitian yaitu 42 siswa SMA dibagi menjadi 2 kelompok; 21 remaja *stunted* dan 21 remaja *stunted* obesitas.

Kriteria inklusi adalah remaja berusia 15-18 tahun, mengalami *stunted* dengan status gizi TB/U <- 2 SD pada kelompok kontrol dan remaja *stunted* obesitas dengan TB/U <-2 SD dan IMT/U persentil ≥ 95 , tidak mengkonsumsi obat-obatan yang mempengaruhi tinggi badan atau berat badan. Kriteria eksklusi adalah subjek mengundurkan diri dalam penelitian, subjek sakit atau meninggal dunia saat penelitian berlangsung dan pindah sekolah. Setiap subjek terpilih diberikan *informed consent* sebagai tanda subjek setuju ikut serta dalam penelitian, pembuatan *ethical clearance* disetujui oleh Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/ RSUP dr. Kariadi Semarang dengan No.799/EC/FK-RSDK/2016.

Variabel terikat pada penelitian ini adalah obesitas pada remaja *stunted*, sedangkan variabel bebas adalah asupan makan dan makanan padat energi rendah mikronutrien yang terdiri dari densitas energi makanan, asupan energi, protein, lemak, lemak jenuh, karbohidrat, gula, vitamin A, dan kalsium. Pengambilan data asupan makan melalui wawancara kuesioner *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) dilakukan pada bulan Agustus sampai awal September 2016.

Pengelompokkan makanan dalam SQ-FFQ berdasarkan jenis makanan padat energi rendah mikronutrien. Jenis dari makanan padat energi rendah mikronutrien dikategorikan menjadi 4 kelompok : 1) *visible fat* (contoh margarin, mentega, minyak, krim, saus *dressing*, gajih, steak, sosis, gorengan dan sebagainya), 2) *sweeteners* (contoh gula, sirup, permen coklat, *soft drink*, minuman manis berkarbonasi/ tidak berkarbonasi dan sebagainya), 3) *dessert* (contoh biskuit, kue bolu, kue pie, kue pastri, donat, es krim, puding, kue keju dan sebagainya), 4) *snack* asin (contoh keripik kentang, keripik jagung, keripik singkong, *popcorn* dan sebagainya).^{9,11} Pengelompokkan ini dibedakan berdasarkan kandungan zat gizi dalam makanan tersebut seperti makanan tinggi lemak atau *visible fat*, makanan tinggi gula atau *sweeteners*, makanan tinggi karbohidrat namun terkandung lemak tersembunyi atau *dessert* dan makanan tinggi natrium atau *snack* asin. Bilamana terdapat 2 atau lebih kandungan zat gizi dalam suatu makanan, pengelompokkan jenis makanan padat energi rendah mikronutrien dilakukan dengan mengacu pada salah satu sumber bahan makanan tertinggi atau mayoritas dalam makanan tersebut.

Konsumsi makanan padat energi dibedakan menjadi sering ≥ 7 kali/minggu atau jarang mengkonsumsi < 7 kali/minggu.^{12,13} Untuk menghitung kepadatan/ densitas energi dengan cara total energi dibagi jumlah berat makanan dan minuman, kepadatan energi dikatakan tinggi apabila $\geq 1,99$ kkal/gr untuk perempuan dan $\geq 2,09$ kkal/gr untuk laki-laki.⁹ Asupan mikronutrien seperti kalsium dan vitamin A dibandingkan dengan Angka Kebutuhan Gizi (AKG 2013) remaja usia 15-18 tahun, asupan kalsium dikatakan tinggi jika konsumsi > 1200 mg dan asupan vitamin A dikatakan tinggi jika konsumsi > 600 mcg.¹⁴

Pengukuran yang dilakukan meliputi pengukuran antropometri. Pengukuran antropometri subjek dilakukan untuk menentukan status gizi berdasarkan TB/U < -2 SD, IMT/U ≥ 2 SD atau persentil ≥ 95 .¹⁵ Pengukuran berat badan diukur menggunakan timbangan berat badan digital dengan ketelitian 0,1 kg. Tinggi badan diukur menggunakan *microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm. Wawancara

kuisoner mengenai asupan makanan padat energi rendah mikronutrien yang dilakukan diperoleh secara langsung menggunakan kuesioner SQ-FFQ, yang kemudian dikonversi ke dalam satuan rata-rata gram perhari.

Pengolahan data asupan menggunakan *software Nutrisurvey 2007* dan analisis data menggunakan program komputer. Analisis univariat digunakan untuk mengetahui karakteristik subjek penelitian dan jenis makanan padat energi rendah mikronutrien. Uji statistik yang digunakan adalah uji *Mann Whitney U* untuk menganalisis perbedaan asupan makanan padat energi rendah mikronutrien (energi, lemak, lemak jenuh, kolesterol dan vitamin A). Uji *Independent t-test* dilakukan untuk menganalisis perbedaan asupan makanan padat energi rendah mikronutrien (densitas energi, asupan protein, karbohidrat, serat, gula total, natrium dan kalsium). Pengujian menggunakan tingkat kepercayaan 95% dengan menggunakan program komputer *Statistical Product and Service Solutions Windows* versi 22.0.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Subjek

Hasil skrining dari empat sekolah yang melibatkan 2299 siswa terdiri dari kelompok urban dan sub-urban menunjukkan siswa yang mengalami obesitas pada kelompok urban sebanyak 73 (8,9%), *stunted* 86 (10,4%) dan *stunted* yang mengalami obesitas sebesar 19 (2,2%). Pada kelompok sub-urban obesitas sebanyak 78 (5,3%), *stunted* 183 (12,4%) dan *stunted* yang mengalami obesitas sebanyak 27 (1,8%). Secara keseluruhan jumlah obesitas sebanyak 151 (6,6%), *stunted* 269 (11,7%) dan *stunted* yang mengalami obesitas 46 (1,9%).

Tabel 1 menunjukkan bahwa dari 100% remaja *stunted* yang mengalami obesitas, prevalensi banyak terjadi pada remaja perempuan (57,6%) dibandingkan laki-laki (22,2%). Lebih banyak remaja *stunted* yang mengalami obesitas di usia 17 tahun (61,1%) dan lebih banyak terjadi di daerah urban (60%).

Asupan Makanan Padat Energi Rendah Mikronutrien berdasarkan Jenisnya

Tabel 2 menunjukkan kategori asupan makanan padat energi rendah mikronutrien berdasarkan kepadatan atau densitas energi makanan dan mikronutrien yang terdiri dari kalsium dan vitamin A. Sebanyak 53,8% anak *stunted* obesitas mengasup makanan padat energi dan proporsinya lebih banyak dibandingkan dengan anak *stunted*. Pada kategori mikronutrien, asupan kalsium kedua kelompok dikatakan rendah sedangkan asupan vitamin A lebih tinggi pada anak *stunted* sebanyak 51,4% dibandingkan dengan anak *stunted* obesitas.

Tabel 1. Distribusi karakteristik subjek penelitian

Karakteristik	<i>Stunted</i>		<i>Stunted obesitas</i>		Total	
	n	%	n	%	n	%
Jenis Kelamin						
Laki-laki	7	77,8	2	22,2	9	100
Perempuan	14	42,2	19	57,6	33	100
Usia (Tahun)						
15	10	71,4	4	28,6	14	100
16	3	60,0	2	40,0	5	100
17	7	38,9	11	61,1	18	100
18	1	20,0	4	80,0	5	100
Wilayah						
Sub-urban	13	59,1	9	40,9	22	100
Urban	8	40,0	12	60,0	20	100
TOTAL					42	100

Tabel 2. Kategori asupan makanan padat energi rendah mikronutrien

Makanan padat energi rendah mikronutrien	<i>Stunted</i>		<i>Stunted obesitas</i>		Total	
	n	%	n	%	n	%
Kategori Kepadatan/ Densitas Energi						
Tinggi	18	46,2	21	53,8	39	100
Rendah	3	100	0	0,0	3	100
Kategori Rendah Mikronutrien						
Kalsium						
Tinggi	0	0,0	0	0,0	0	0
Rendah	21	50,0	21	50,0	42	100
Vitamin A						
Tinggi	18	51,4	17	48,6	35	100
Rendah	3	42,9	4	57,1	7	100
TOTAL					42	100

Tabel 3. Kebiasaan konsumsi makanan padat energi rendah mikronutrien berdasarkan jenisnya

Makanan padat energi rendah mikronutrien	<i>Stunted</i>		<i>Stunted obesitas</i>		Total	
	n	%	n	%	N	%
Visible Fat						
Sering	9	40,9	13	59,1	22	100
Jarang	12	60,0	8	40,0	20	100
Sweeteners						
Sering	4	28,6	10	71,4	14	100
Jarang	17	60,7	11	39,3	28	100
Dessert						
Sering	0	0,0	3	100	3	100
Jarang	21	53,8	18	46,2	39	100
Snack Asin						
Sering	0	0,0	0	0,0	0	100
Jarang	21	50,0	21	50,0	42	100
TOTAL					42	100

Tabel 3 menunjukkan bahwa jenis makanan padat energi rendah mikronutrien yang lebih sering dikonsumsi oleh remaja *stunted* obesitas terdiri dari *visible fat*, *sweeteners* dan *dessert* dibandingkan remaja *stunted*. Contoh makanan padat energi yang sering dikonsumsi oleh subjek remaja *stunted* obesitas diantaranya gorengan, *fast food*, santan, gula, *softdrink*, minuman manis, biskuit, donat dan es krim.

Tabel 4 menunjukkan besar zat gizi yang terkandung dalam makanan padat energi rendah mikronutrien berdasarkan jenisnya. Pada jenis *visible fat*, asupan lemak total, lemak jenuh dan kolesterol lebih tinggi pada remaja *stunted* obesitas. Pada jenis *sweeteners* dan *dessert*, asupan karbohidrat dan gula total lebih tinggi pada remaja *stunted* obesitas. Pada jenis *snack* asin, asupan natrium lebih tinggi pada remaja *stunted* obesitas.

Tabel 4. Rerata zat gizi dalam makanan padat energi rendah mikronutrien berdasarkan jenisnya

Makanan padat energi rendah mikronutrien	Stunted				Stunted obesitas			
	VF	S	D	SA	VF	S	D	SA
Energi (kkal)	494,6	84,8	91,4	56,2	540,6	96,5	126,6	54,3
Protein (gr)	17,0	0,2	1,9	1,6	21,0	0,4	2,9	1,3
Lemak (gr)	34,9	0,4	2,7	3,5	36,4	0,7	3,2	2,9
Lemak jenuh (gr)	20,7	0,2	1,1	1,2	22,0	0,4	1,3	1,0
Kolesterol (mg)	20,0	0,1	3,3	0,0	48,0	0,8	7,6	0,2
Karbohidrat (gr)	30,7	20,3	15,3	5,1	34,1	22,8	21,5	6,1
Serat (gr)	3,0	0,0	1,0	0,6	3,0	0,1	1,0	0,4
Gula total (gr)	3,0	20,9	5,8	0,3	4,5	23,0	7,8	0,4
Natrium (mg)	67,2	3,6	54,8	37,5	126,4	10,5	111,7	40,7
Kalsium (mg)	55,6	23,5	13,8	7,0	63,0	13,8	16,9	4,7
Vitamin A (mcg)	1207,6	2,7	28,3	0,6	1033,4	3,3	24,0	0,4

Keterangan: VF = *Visible fat*; S = *Sweeteners*; D = *Dessert*; SA = *Snack* asin

Pada tabel 4, dari keempat jenis makanan padat energi rendah mikronutrien pada kelompok remaja *stunted* obesitas memiliki asupan energi yang lebih tinggi dibandingkan remaja *stunted*. Asupan serat total dari keempat jenis makanan padat energi rendah mikronutrien lebih tinggi pada remaja *stunted* dibandingkan remaja *stunted* obesitas. Disisi lain, asupan kalsium dan vitamin A pada remaja *stunted* lebih tinggi dibandingkan remaja *stunted* obesitas. Dari keempat jenis makanan padat energi rendah mikronutrien ini kandungan kalsium dan vitamin A terbanyak berasal dari jenis *visible fat* dibandingkan dengan lainnya.

Rerata Asupan Makanan Padat Energi Rendah Mikronutrien

Tabel 5 menjelaskan jika dilihat dari asupan makanan padat energi rendah mikronutrien, rerata densitas energi makanan, asupan energi, protein, lemak, lemak jenuh, kolesterol, karbohidrat, gula total, dan natrium pada remaja *stunted* obesitas lebih tinggi dibandingkan remaja *stunted*. Sedangkan rerata

asupan serat, kalsium dan vitamin A lebih tinggi pada remaja *stunted*. Namun, berdasarkan hasil analisis statistik, asupan kolesterol dan natrium pada kedua kelompok subjek dinyatakan berbeda secara bermakna dengan nilai $p=0,004$ dan $p=0,011$.

Tabel 6 menunjukkan rerata persentase zat gizi dalam asupan makanan padat energi rendah mikronutrien terhadap asupan perhari. Rerata persentase asupan energi, protein, lemak, lemak jenuh, kolesterol, karbohidrat, gula total dan natrium lebih tinggi pada remaja *stunted* obesitas dibandingkan remaja *stunted*. Pada remaja *stunted* obesitas, makanan padat energi rendah mikronutrien menyumbang rata-rata sebesar 37% energi dalam asupan sehari-hari. Rerata persentase asupan kolesterol pada remaja *stunted* obesitas 2 kali lebih tinggi dibandingkan remaja *stunted*. Sedangkan rerata persentase serat, kalsium dan vitamin A lebih tinggi pada remaja *stunted* dibandingkan remaja *stunted* obesitas.

Tabel 5. Nilai rerata asupan zat gizi berdasarkan jenis makanan padat energi rendah mikronutrien

Makanan padat energi rendah mikronutrien	Stunted			Stunted obesitas			P
	Min	Maks	Rerata \pm SD	Min	Maks	Rerata \pm SD	
Densitas energi (kkal/gr)	0,76	4,79	2,88 \pm 0,9	2,02	4,19	2,92 \pm 0,59	0,897*
Energi (kkal)	50,8	1428,5	738,6 \pm 414,4	228,7	2207,0	806,3 \pm 542,6	0,970**
Protein (gr)	1,5	54,3	20,8 \pm 15,4	3,0	91,5	25,5 \pm 22,5	0,510*
Lemak (gr)	2,7	83,8	41,7 \pm 22,6	15,0	111,0	42,8 \pm 25,8	0,890**
Lemak jenuh (gr)	1,8	54,0	23,4 \pm 11,7	6,3	61,4	24,5 \pm 14,2	0,950**
Kolesterol (mg)	0,0	89,2	24,0 \pm 21,9	4,3	198,0	55,8 \pm 51,9	0,004**a
Karbohidrat (gr)	5,4	158,3	73,8 \pm 45,2	18,0	271,7	82,0 \pm 63,0	0,637*
Serat (gr)	0,7	12,0	5,5 \pm 3,8	1,1	14,6	4,4 \pm 3,6	0,261*
Gula total (gr)	1,6	84,4	32,1 \pm 22,2	5,0	69,9	33,6 \pm 16,3	0,799*
Natrium (mg)	24,6	514,2	170,0 \pm 134,4	81,2	910,3	282,4 \pm 210,5	0,011*a
Kalsium (mg)	10,9	274,2	100,0 \pm 78,3	18,6	373,0	98,3 \pm 85,8	0,983*
Vitamin A (mcg)	90,8	3098,5	1239,9 \pm 777,6	122,3	4467,6	1060,5 \pm 907,2	0,163**

*: dianalisis dengan uji Independent t-test

** : dianalisis dengan uji *Mann Whitney U*

^a : terdapat perbedaan secara signifikan

Tabel 6. Rerata persentase zat gizi dalam asupan makanan padat energi rendah mikronutrien

Makanan padat energi rendah mikronutrien	<i>Stunted</i>			<i>Stunted obesitas</i>		
	Min	Maks	Mean	Min	Maks	Mean
Energi	6,6	54,7	34,3	20,6	64,4	37,0
Protein	7,2	58,6	28,8	7,4	60,7	30,7
Lemak	9,9	79,6	61,3	36,8	81,2	65,3
Lemak jenuh	6,4	58,2	36,0	16,8	57,9	39,0
Kolesterol	0,0	60,4	16,1	3,2	87,0	34,4
Karbohidrat	4,6	50,3	25,8	9,4	58,9	26,6
Serat	16,0	68,1	45,1	10,2	55,4	28,9
Gula total	1,3	18,2	11,7	2,0	26,1	11,9
Natrium	4,0	80,7	41,1	42,6	114,4	71,2
Kalsium	5,6	72,6	25,8	5,3	47,4	23,7
Vitamin A	7,9	96,4	70,4	17,5	98,3	63,9

PEMBAHASAN

Karakteristik Subjek

Berdasarkan jenis kelamin, remaja *stunted* obesitas lebih banyak pada perempuan (57,6%) dibandingkan pada laki-laki (22,2%). Kemudian, frekuensi tertinggi (61,1%) remaja *stunted* obesitas banyak terjadi pada usia 17 tahun. Penelitian sejenis di SMA Semarang melaporkan bahwa prevalensi obesitas lebih tinggi ditemukan pada remaja perempuan (56,25%) dibandingkan laki-laki.¹⁶ Pada umumnya, perempuan mempunyai lebih banyak jaringan lemak daripada laki-laki. Seiring dengan masa pubertas pada remaja, remaja perempuan memiliki 2 kali lebih banyak lemak tubuh yakni 26% sedangkan remaja laki-laki memiliki 13% lemak tubuh dan massa otot yang lebih tinggi. Pada remaja perempuan peningkatan persentase lemak tubuh terjadi sampai dengan usia 17 tahun.¹⁷

Hasil analisis menunjukkan bahwa frekuensi remaja *stunted* obesitas banyak terjadi di daerah urban (60,0%) dibandingkan dengan sub-urban (40,9%). Peningkatan ekonomi di Negara berkembang berkaitan dengan globalisasi makanan yakni perubahan makanan tradisional menjadi makanan bernuansa cenderung ke barat atau sering disebut "*westernisasi*".¹⁸ Kehidupan dengan lingkungan perkotaan (urban) memudahkan seseorang dalam mengakses makanan dan praktis. Makanan *western* mayoritas memiliki densitas (kepadatan) energi yang tinggi terutama mengandung gula sederhana dan lemak yang tinggi. Lingkungan perkotaan juga mempengaruhi pemilihan makanan pada remaja, terlebih jika bersama teman sebayanya. Ketersediaan makanan padat energi rendah mikronutrien di perkotaan cenderung mudah dijangkau dengan harga yang tidak mahal.^{18,19} Sehingga minat seorang remaja untuk mengonsumsi makanan padat di perkotaan akan lebih tinggi dibanding di pedesaan.

Asupan Makanan Padat Energi Rendah Mikronutrien berdasarkan Jenisnya

Makanan padat energi rendah mikronutrien atau dikenal dengan *Energy-Dense, Nutrient-Poor Foods* (EDNP) mengandung tinggi lemak, minyak, dan gula. Remaja *stunted* obesitas cenderung banyak mengonsumsi makanan padat energi rendah mikronutrien jenis *visible fat, sweeteners* dan *dessert*. Contohnya gorengan, *fast food*, santan, gula, *softdrink*, minuman manis, biskuit, donat dan es krim.

Penelitian di Amerika juga Australia menyatakan bahwa 20% total asupan energi berasal dari makanan padat energi rendah mikronutrien jenis *sweeteners* dan *dessert*.⁹ Hasil analisis menunjukkan perbedaan persentase konsumsi yakni bahwa wanita lebih banyak mengonsumsi kue dan bolu dan kue mangkuk, sedangkan laki-laki lebih banyak mengonsumsi *soft drink* dan minuman manis.²⁰ Penelitian sejalan di Australia melaporkan bahwa *softdrink* lebih populer dikalangan teman sebaya antar remaja dan banyak tersedia di kantin.²¹ Di China, konsumsi es krim pada remaja 1,3 kali/minggu dibandingkan *softdrink* (1,2 kali/minggu), dimana *soft drink* lebih sering dikonsumsi dibandingkan buah dan sayur (1,1 kali/minggu).¹¹ Di Indonesia, hasil penelitian yang dilakukan di SMA Pontianak, konsumsi *soft drink* yang tinggi dengan rata-rata >5,4 kali/ bulan mempunyai kecenderungan risiko 1,4 kali mengalami obesitas.¹²

Dalam makanan padat energi rendah mikronutrien berkarakteristik tinggi energi, lemak, minyak dan gula. Energi dalam makanan jenis *visible fat* lebih banyak berasal dari lemak dengan menyumbang 9 kalori per gramnya sehingga lemak memberikan efek kenyang. Namun berbeda saat seseorang mengonsumsi jenis *sweeteners* dan *dessert* banyak mengandung unsur karbohidrat sederhana. Karbohidrat sederhana tidak memberikan efek kepuasan setelah makan dan menyebabkan rasa lapar lebih cepat. Sehingga orang tersebut tidak akan merasa puas dan akan makan terus-menerus. Konsumsi yang berlebihan akan meningkatkan

asupan energi dan disimpan tubuh sebagai cadangan lemak yang terdistribusi di perut, panggul, paha dan lengan atas.¹⁰ Dalam *soft drink*, densitas energi yang terkandung sebesar 0 hingga 0,44 kkal/ gram sedangkan pada yogurt, es krim atau *dessert* lainnya sebesar 0,5-2,5 kkal/ gram.²² Konsumsi gula dalam minuman ataupun soda dapat meningkatkan berat badan sekitar 0,66 kg/tahun.²³

Hasil penelitian di Tehran menjelaskan bahwa tingginya konsumsi *snack* padat energi berkaitan dengan tingginya kolesterol LDL, rasio total kolesterol per HDL dan rendahnya kolesterol HDL. *Snack* padat energi yang dimaksud diantaranya kue, biskuit, permen, coklat, es krim, *soft drink* dan minuman manis, keripik kentang, *popcorn* serta *crackers* yang termasuk pada kategori *sweeteners*, *dessert* dan *snack* asin. Selain itu, berdasarkan meta analisis dari beberapa penelitian kohort menunjukkan bahwa konsumsi *sweeteners* dan *softdrink* (>2 kali penyajian) dapat meningkatkan risiko sindrom metabolik salah satunya obesitas sentral.²⁴

Rerata Asupan Makanan Padat Energi Rendah Mikronutrien

Berdasarkan asupan makanan padat energi rendah mikronutrien, rerata densitas energi makanan pada kedua kelompok remaja dikategorikan tinggi. Namun, hasil ini menyatakan tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Beberapa penelitian lain terhadap anak-anak dan remaja menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara densitas energi makanan dengan keadaan obesitas (IMT, lingkaran pinggang, lemak tubuh) tetapi merupakan faktor risiko obesitas (ras, kemiskinan dan kebiasaan orangtua). Penelitian *cross sectional* pada orang dewasa menunjukkan bahwa densitas energi makanan berhubungan dengan *overweight* dan obesitas.^{25,26} Namun tidak dapat dipungkiri dari kedua kelompok remaja, jika mengkonsumsi makanan dengan densitas energi makanan yang tinggi secara terus-menerus dapat menyebabkan atau memperberat keadaan obesitas saat dewasa.

Penelitian di Korea menetapkan kriteria standar dari *Energy-Dense Low-Nutrient Foods* (EDLNF) yang dikonsumsi sebagai *snack/* cemilan. Proporsi asupan energi dari EDLNF memiliki kriteria standar sebesar 20%.²⁷ Hasil penelitian ini menunjukkan sebesar 34,3% dan 37% energi berasal dari makanan padat energi rendah mikronutrien pada remaja *stunted* dan *stunted* obesitas. Hal ini menunjukkan kelebihan asupan energi terjadi pada kedua kelompok subjek dalam mengkonsumsi makanan padat energi. Asupan energi yang berlebih juga menyebabkan peningkatan timbunan lemak dalam tubuh dan berisiko 3 kali lipat untuk menjadi obesitas.²⁸

Rerata asupan kolesterol pada remaja *stunted* obesitas lebih tinggi dibandingkan remaja *stunted* dan dinyatakan berbeda secara analisis statistik. Pada remaja *stunted* obesitas banyak mengkonsumsi makanan padat energi jenis *visible fat* juga *dessert* sehingga sumbangan lemak, lemak jenuh dan kolesterol lebih banyak. Hal ini dijelaskan pada penelitian di Amerika bahwa terdapat kandungan lemak tinggi yang tersembunyi pada beberapa makanan manis. Makanan ini sering disebut sebagai makanan tinggi karbohidrat, meskipun sebagian besar kalori berasal dari lemak. Sehingga pada makanan ini menyediakan 2 prinsip sumber energi yakni karbohidrat dan lemak.²⁹

Asupan lemak jenuh dan kolesterol akan mempengaruhi tingkat kolesterol dalam tubuh. Sebanyak 25% kolesterol berasal dari makanan sedangkan 75% diproduksi dalam tubuh. Ketika asupan kolesterol tinggi, tubuh akan memproduksi sedikit kolesterol namun kolesterol yang berasal dari makanan lebih sulit diabsorpsi oleh tubuh. Asupan lemak jenuh dan kolesterol memiliki batas konsumsi masing-masing <10% dari total lemak dan <300 mg/hari.³⁰ Rerata persentase asupan lemak jenuh pada kedua kelompok sudah melebihi ambang batas anjuran konsumsi. Tingkat asupan lemak jenuh yang tinggi pada remaja *stunted* obesitas dapat menyebabkan gangguan pada metabolisme postprandial diantaranya dislipidemia, proses inflamasi dan stress oksidatif.²⁴

Tingginya asupan karbohidrat menyebabkan peningkatan asupan energi dalam tubuh. Meskipun persentase energi dari karbohidrat meningkat pada makanan padat energi rendah mikronutrien, namun asupan serat total menurun. Hal ini disebabkan karena tingginya asupan karbohidrat sederhana dan rendahnya konsumsi sayur, buah, gandum yang tinggi serat dan karbohidrat kompleks.³¹ Anjuran asupan gula total oleh WHO sebesar <10% dari total energi.³⁰ Konsumsi *sweeteners* terutama kandungan gula, indeks glikemik tinggi dan pemakaian pemanis seperti sukrosa maupun fruktosa dapat mengganggu kinerja hormon pengatur nafsu makan sehingga meningkatkan asupan energi secara keseluruhan. Rerata persentase asupan gula total pada kedua kelompok sudah melebihi anjuran, jika terus-menerus terjadi dapat menyebabkan resistensi leptin dan insulin makan remaja *stunted* maupun *stunted* obesitas berisiko diabetes mellitus tipe 2.²²

Rerata asupan natrium lebih tinggi pada remaja *stunted* obesitas dibandingkan remaja *stunted* dan dinyatakan berbeda secara bermakna. Sebaliknya, rerata asupan kalsium dan vitamin A rendah pada remaja *stunted* obesitas dan dinyatakan tidak ada beda secara bermakna. Keberadaan makanan padat energi memiliki kandungan beberapa

mikronutrien yang terbilang rendah. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian di Tehran, menyatakan bahwa asupan energi yang berlebih dari *snack* padat energi berpengaruh terhadap kualitas asupan dan komposisi zat gizi. *Snack* padat energi yang juga tidak sehat memiliki kandungan energi, kepadatan energi, lemak dan natrium yang tinggi setara dengan rendahnya kandungan serat, kalsium, selenium dan zinc.²⁴

Kandungan natrium pada jenis *snack* asin seperti keripik kentang sekitar 180-225 mg per 28 gram tergantung pada varian rasa yang diberikan. Kandungan natrium tinggi dalam makanan padat energi rendah mikronutrien dapat meningkatkan risiko hipertensi pada remaja *stunted* obesitas, terutama jika total asupan natrium melebihi batas anjuran yaitu 2 g/hari. Konversi kandungan natrium dalam *snack* asin sebanyak 2 gram setara dengan 1/3 sdt.³⁰ Penelitian di UK pada anak dan remaja British menyatakan bahwa konsumsi natrium 1 gr/hari menyebabkan kenaikan sebesar 0,4 mmHg pada tekanan darah sistolik.³² Asupan natrium yang tinggi juga sejalan dengan tingginya tingkat natrium pada urin.²⁴ Ketersediaan natrium tidak hanya berasal dari makanan dalam kemasan seperti *snack* asin, namun dalam setiap makanan terkandung natrium meskipun dalam jumlah yang sedikit. Penambahan natrium klorida atau garam dapur pada makanan meningkatkan kelezatan suatu makanan sehingga berkaitan dengan tingginya asupan energi. Selain itu, natrium juga berperan sebagai media pendorong terhadap asupan lemak sehingga banyak dikenal juga makanan berlemak yang gurih dan lezat.³³

Tingginya kandungan zat mikro dalam makanan memiliki manfaat tersendiri, seperti salah satunya kalsium. Kalsium mengatur lipogenesis dan lipolisis pada jaringan adiposa manusia.³⁴ Dalam sebuah penelitian menyatakan bahwa orang dengan asupan kalsium tinggi dalam jangka waktu yang lama dapat memperbaiki kemampuan untuk mengoksidasi lemak dan penggunaan energi dibandingkan dengan orang tanpa asupan kalsium tinggi dalam makanannya.³⁵ Misalnya dalam satu cangkir minuman *soft drink* mengandung 104 kalori dan 7 mg kalsium dimana dengan kuantitas yang sama susu tanpa lemak mengandung 90 kalori dan 300 mg kalsium.³⁶

Sebuah penelitian menyatakan rendahnya asupan vitamin A menurunkan kadar leptin menyebabkan peningkatan asupan makanan dan menurunkan penggunaan energi.³⁷ Selain itu, vitamin A juga berperan dalam meregulasi sel-sel lemak yang terdapat pada tubuh. Jika asupan vitamin A rendah dapat menyebabkan menurunnya absorpsi lemak. Penelitian di Amerika menyatakan bahwa keberadaan serum vitamin terbilang rendah pada subjek orang

dewasa yang mengkonsumsi makanan padat energi rendah mikronutrien⁹ sedangkan pada umumnya orang obesitas mengalami defisiensi mikronutrien dalam tubuhnya. Sehingga asupan kalsium dan vitamin A yang rendah pada remaja *stunted* obesitas berkontribusi dalam memperburuk keadaan obesitas terutama pada stimulasi nafsu makan, metabolisme lemak dan penggunaan energi.

KETERBATASAN PENELITIAN

Penelitian ini sudah dilakukan dengan maksimal mulai dari prosedur awal hingga akhir baik dari segi instrumen penelitian maupun wawancara. Keterbatasan penelitian yang dimungkinkan adanya bias adalah subjektivitas dalam pengambilan data dikarenakan ruangan saat wawancara dalam kondisi ramai.

SIMPULAN

Sebanyak 53,8% anak *stunted* obesitas mengkonsumsi makanan padat energi dengan rata-rata konsumsi yaitu sebesar 2,92 kkal/gr. Jenis makanan padat energi rendah mikronutrien yang sering dikonsumsi oleh remaja *stunted* obesitas yaitu *visible fat*, *sweeteners* dan *dessert*. Contoh makanan yang sering dikonsumsi diantaranya gorengan, *fast food*, santan, gula, *softdrink*, minuman manis, biskuit, donat dan es krim. Terdapat perbedaan bermakna rerata asupan kolesterol dan natrium yang lebih tinggi pada remaja *stunted* obesitas dibandingkan remaja *stunted*. Pada remaja *stunted* obesitas, sebesar 37% energi berasal dari makanan padat energi rendah mikronutrien.

SARAN

Perlu dilakukan intervensi kepada remaja *stunted* obesitas sebagai pencegahan terjadinya penyakit degeneratif, yaitu dengan modifikasi asupan makan sehari-hari dengan mengurangi asupan yang padat energi rendah mikronutrien. Penelitian lebih lanjut perlu adanya pengecekan serum dalam tubuh agar menghasilkan data yang signifikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat-Nya. Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada responden penelitian yaitu siswasw SMA di Kota Semarang atas kesediannya menjadi subjek penelitian dan membantu kelancaran terlaksananya penelitian, dosen pembimbing Prof. Dr. H. M.Sulchan, MSc., DA.Nutr., Sp.G.K dan Choirun Nissa S.Gz., M.Gizi atas bimbingan yang diberikan serta *reviewer* atas segala saran dan kritik dalam perbaikan artikel ini, serta semua pihak yang telah mendukung penyusunan karya tulis ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Stanojevic S, Kain J, Uauy R. The Association Between Changes in Height and Obesity in Chilean Preschool Children : 1996-2004. *Obesity*. 2007;15:1012–22.
2. Kemenkes. Pokok-Pokok Hasil Riskesdas Provinsi Jawa Tengah 2013. 2013. 7(1):293–7.
3. Said-mohamed R, Bernard JY, Ndzana A, Pasquet P. Is Overweight in Stunted Preschool Children in Cameroon Related to Reductions in Fat Oxidation , Resting Energy Expenditure and Physical Activity? *PLoS One*. 2012;7:1–9.
4. Popkin BM, Richards MK, Montiero C. Stunting is Associated with Overweight in Children of Four Nations That Are Undergoing the Nutrition Transition. *J Nutr*. 1996;126(12):3009–16.
5. Cristina V, Vieira R. Stunting : its relation to overweight, global or localized adiposity and risk factors for chronic non-communicable diseases. *Rev Bras Saúde Matern Infant, Recife*. 2007;7(4):365–72.
6. Hoffman DJ, Sawaya AL et al. Why are nutritionally stunted children at increased risk of obesity? Studies of metabolic rate and fat oxidation in shantytown children from Sao Paulo, Brazil. *Am J Clin Nutr*. 2000;70:2–7.
7. Ramachandran A, Snehalatha C. Rising Burden of Obesity in Asia. *J Obes*. 2010;2010.
8. Kain J, Vio F, Albala C. Obesity trends and determinant factors in Latin America. *Cad Saude Publica*. 2003;19 Suppl 1:S77-86.
9. Kant AK. Consumption of energy-dense, nutrient-poor foods by adult Americans : nutritional and health implications. The third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *J Clin Nutr*. 2000;9:29–36.
10. Shils EM, Shike M et al. Modern Nutrition in Health and Disease. In: *Modern Nutrition in Health and Disease*. 10th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2006. p. 820.
11. Raquel M, Pangan L et al. Dietary Energy Density and Fast Food Consumption of 16-21 year-old Adolescents. *Acta Med Philipp*. 2012;46:75–80.
12. Rafiony A, Purba MB, Pramantara IDP. Konsumsi Fast Food dan Soft Drink Sebagai Faktor Resiko Obesitas Pada Remaja. *J Gizi Klin Indones*. 2015;11(4):170–8.
13. Mahdiah, Hadi H, Susetyowati. Prevalensi Obesitas dan Hubungan Konsumsi Fast Food dengan Kejadian Obesitas pada Remaja SLTP Kota dan Desa di Daerah Istimewa Yogyakarta. *J Gizi Klin Indones*. 2004;1:77–85.
14. Kemenkes RI. Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang dianjurkan untuk orang Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan RI. 2013.
15. Wang Y, Chen H. Use of Percentiles and Z - Scores in Anthropometry. In: *Handbook of Anthropometry*. Springer; 2012. p. 29–48.
16. Oktaviani WD, Saraswati LD. Hubungan Kebiasaan Konsumsi Fast Food, Aktifitas Fisik, Pola Konsumsi, Karakteristik remaja dan Orang Tua dengan Indeks Massa Tubuh (IMT). *J Kesehat Masy*. 2012;1:542–53.
17. Walter Burniat et al. Adolescent. In: *Child and Adolescent Obesity: Causes and Consequences, Prevention and Management*. Cambridge University Press; 2002. p. 842.
18. Fernald LC, Neufeld LM. Overweight with concurrent stunting in very young children from rural Mexico: prevalence and associated factors. *Eur J Clin Nutr*. 2007;62:3–2.
19. Andrieu E, Darmon N, Drewnowski A. Low-cost diets: more energy, fewer nutrients. *Eur J Clin Nutr*. 2006;60(3):434–6.
20. Rangan AM, Schindeler S, Hector DJ, Gill TP, Webb KL. Consumption of “extra” foods by Australian adults: types, quantities and contribution to energy and nutrient intakes. *Eur J Clin Nutr*. 2008;63(7):865–71.
21. Denney-wilson E, Okely AD et al. Influences on consumption of soft drinks and fast foods in adolescents. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2009;18:447–52.
22. Bellisle F, Drewnowski A. Intense sweeteners, energy intake and the control of body weight. *Eur J Clin Nutr*. 2007;61(6):691–700.
23. BA S, I C. Diet, nutrition and the prevention of excess weight gain and obesity. *Public Health Nutr*. 2004;7(1a):123–46.
24. Mirmiran P, Sciences E et al. Effects of energy-dense nutrient-poor snacks on the incidence of metabolic syndrome : A prospective approach in Tehran Lipid and Glucose Study. *Nutrition*.
25. McCaffrey TA, Rennie KL et al. Energy density of the diet and change in body fatness from childhood to adolescence; is there a relation? *Am J Clin Nutr*. 2008;(1230):1230–7.
26. Mendoza JA, Drewnowski A, Christakis DA. Dietary Energy Density is Associated with Obesity and the Metabolic Syndrome in US Adults. *Diabetes Care Press*. 2007;1–13.
27. Lee SK, Park HK, Choi YJ. Nutritional standards for energy-dense low-nutrient density foods for children in Korea. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2014;23(1):27–33.
28. Rathnayake KM, Roopasingam T, Wickramasighe VP. Nutritional and behavioral determinants of adolescent obesity: a case-control study in Sri Lanka. *BMC*. 2014;1–6.
29. Drewnowski A, Schwartz M. Invisible fats: Sensory assessment of sugar/fat mixtures.

- Appetite. 1990;14(3):203–17.
30. WHO. Population nutrient intake goals for preventing diet-related chronic diseases. 2015;346(12):871–6.
 31. Kant AK. Consumption of Low-Nutrient-Density Foods by American Children and Adolescents. Vol. 157, Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine. 2003.
 32. He FJ, Marrero NM, MacGregor GA. Salt and blood pressure in children and adolescents. *J Hum Hypertens*. 2008;22(1):4–11.
 33. Grimes CA, Bolhuis DP, He FJ, Nowson CA. Dietary sodium intake and overweight and obesity in children and adults: A protocol for a systematic review and meta-analysis. *Syst Rev*. 2016;5(1):3–8.
 34. Parikh SJ, Yanovski JA. Calcium intake and adiposity. *Am J Clin Nutr*. 2003;281–187.
 35. Ledikwe JH, Blanck HM, Khan LK, Serdula MK, Seymour JD, Tohill BC, et al. Dietary energy density is associated with energy intake and weight status in US adults. *Am J Clin Nutr*. 2006;1362–8.
 36. Carole A. Conn. Cutting Calories with Calcium. In: *The Practical Guide to Weight Management*. 2nd ed. IDEA Health & Fitness Association; 2006. p. 25–9.
 37. García OP, Ronquillo D, Caamaño C, Camacho M, Long KZ, Rosado JL. Zinc, vitamin A, and vitamin C status are associated with leptin concentrations and obesity in Mexican women : results from a cross-sectional study. *Nutr Metab*. 2012;1–9.