

Pola makan dan indikator lemak tubuh pada remaja

Adhila Fayasari^{1*}, Madarina Julia², Emy Huriyati³

ABSTRACT

Background : Previous studies has focused on intakes of individual nutrients and/or foods or food groups to specific effect on health, but there were still not clear about the effect of dieting pattern and food choice to overweight/obesity indicators like BMI-for Age, fat percentage, waist circumference and waist to height ratio and which food group has the most effect to obesity indicators.

Objective: This study examined the association of meal pattern to BMI-for Age, fat percentage, waist circumference and waist to height ratio.

Methods: This cross sectional study involved 738 individuals aged 15-18 years old adolescents in public school in Kota Yogyakarta. Height and waist circumference were measured by microtoise and metline. Weight and fat percentage were measured by hand-to-foot BIA. BMI-for-age were determined by WHO Antroplus. Dieting pattern was determined by self-reported questionnaire food frequency questionnaire which consisted of 91-food item. Data were analyzed by t-test, and linier regression and multiple regression.

Results: Overweight and obese were present in 13.41% and 5.43% subjects. In linear regression analysis, legumes, one dish meal, snacks, and sweetened beverages were negatively associated to BMI for age, waist circumference, waist to height ratio and fat percentage ($p < 0.05$). While in food items analysis, legumes, snacks and sweetened beverages were associated with the increase of waist circumference and fat percentage, while milk and soft drink as protective factor to the increase of fat percentage (-1.70 (-2.40; -1.00); -1.68 (-2.78; -0.58)).

Conclusion: In a conclusion, increase in BMI for age and waist circumference are more affected by the intake of high frequency of macronutrients, while increase in fat percentage were associated with sweetened beverages consumption.

Keywords : dietary pattern, body fat, waist circumference

ABSTRAK

Latar Belakang : Beberapa penelitian terdahulu banyak yang berfokus pada asupan zat gizi individu dan atau makanan atau kelompok makanan dengan efek terhadap kesehatan, namun penelitian mengenai efek dari pola diet dan makanan pilihan untuk indikator kelebihan berat badan/obesitas seperti IMT/U, persentase lemak, lingkar pinggang dan rasio pinggang tinggi masih belum jelas serta kelompok makanan yang memiliki efek tertinggi pada indikator obesitas.

Tujuan : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan pola makan dengan IMT/U, persentase lemak, lingkar pinggang dan rasio pinggang tinggi.

Metode : Penelitian cross sectional ini melibatkan 738 remaja yang berusia 15-18 tahun di SMA Negeri Kota Yogyakarta. Tinggi dan lingkar pinggang diukur dengan microtoise dan metline. Berat badan dan persentase lemak diukur dengan hand-to-foot BIA. IMT/U dikonversi menggunakan software WHO Antroplus. Pola makan ditentukan oleh kuesioner semi quantitative food frequency yang terdiri dari 91 item makanan. Data dianalisis dengan t-test, dan regresi linier dan regresi berganda.

Hasil : Kegemukan dan obesitas sebesar 13,41% dan 5,43%. Dalam analisis regresi linier, kacang-kacangan, makanan sepinggan, snack dan minuman manis berhubungan negatif dengan IMT/U, lingkar pinggang, rasio pinggang tinggi dan persentase lemak ($p < 0,05$). Analisis tiap bahan makanan, kacang-kacangan, snack dan minuman manis dikaitkan dengan peningkatan lingkar pinggang dan persentase lemak, sedangkan susu dan minuman manis sebagai faktor protektif terhadap peningkatan persentase lemak (-1,70 (-2,40; - 1,00); -1,68 (-2,78; -0,58)).

Kesimpulan : Peningkatan IMT/U dan lingkar pinggang dipengaruhi oleh asupan frekuensi tinggi dari makronutrien, sedangkan peningkatan persentase lemak dikaitkan dengan konsumsi minuman manis.

Kata Kunci: Pola makan, lemak tubuh, lingkar pinggang.

PENDAHULUAN

Kegemukan (*overweight*) dan obesitas telah menjadi masalah secara global dan keadaan tersebut jika terjadi pada remaja akan menetap hingga dewasa dan

berisiko terhadap penyakit kardiovaskular.¹ Berdasarkan hasil survei nasional tahun 2013, prevalensi *overweight* dan obesitas pada remaja 16-18 tahun sebesar 7,2% dan 2,6%.² Faktor - faktor lingkungan yang mempengaruhi berkembangnya *overweight* pada masa

¹ Program Studi S1 Ilmu Gizi STIKes Binawan, Jl. Kalibata Raya No. 25-30, Kramat Jati, Jakarta Timur, Indonesia 13630.

² Sub.Bag. Endokrinologi Anak, Bagian Ilmu Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada/ RSUP Dr.Sardjito Yogyakarta, Indonesia. Email : madarinajulia@ugm.ac.id

³ Program Studi S1 Gizi Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada, Indonesia, Yogyakarta, Indonesia. Email : emy_huriyati@yahoo.com

* **Korespondensi:** Email: fayasari@gmail.com

remaja antara lain semakin mudahnya akses makanan, maraknya produk makanan padat energi dan rendahnya aktivitas fisik anak, yang dikenal dengan *nutrition transition*.^{3,4,5}

Pola makan (*dietary patterns*) telah diteliti mempunyai hubungan dengan komposisi tubuh yang dalam analisis ini merupakan hasil analisis total dari diet yang diukur secara keseluruhan maupun kombinasi beberapa kelompok makanan ke dalam fokus kelompok makanan atau zat gizi. Selain itu, penelitian terdahulu pada hubungan diet dengan kesehatan hanya berfokus pada asupan zat gizi tertentu. Walaupun begitu, diet merupakan hal yang kompleks dan asupan zat gizi tertentu tidak berdiri sendiri, melainkan berkorelasi dengan zat gizi lain.⁶ Pola makan *snack* yang tinggi mempunyai hubungan yang negatif terhadap obesitas, lingkaran pinggang dan rasio lingkaran pinggang-tinggi badan.^{7,8,9} Namun hal ini tidak menyatakan secara umum bahwa *snack* mempunyai energi tinggi.¹⁰

Asupan makanan spesifik berhubungan positif dengan peningkatan IMT pada dewasa muda. Fraser *et al* (2012) mendapatkan hasil bahwa konsumsi *fast food* pada usia 13 tahun meningkatkan risiko 1,23 kali untuk menjadi obes pada usia 15 tahun (meningkatkan IMT 0,08 kg/m²).¹¹ Konsumsi *sugar-sweetened* dan *softdrink* regular meningkatkan IMT z-score sebesar 0,07 dan 0,1, pada remaja putri, namun tidak ada korelasi pada anak laki-laki.¹² Asupan *fast food* pada usia 13 tahun berhubungan dengan persentase lemak yang lebih besar pada usia 15 tahun (95%CI, 1,33-2,79). Penelitian di Australia menemukan hubungan konsumsi *softdrink* dengan peningkatan 4,5% persentase lemak pada usia 17 tahun dibandingkan dengan individu yang jarang mengonsumsi *softdrink*.¹³

Penelitian serupa di Indonesia masih jarang dilakukan, hanya terbatas pada data kategorik, belum menggabungkan analisis dengan data rasio. Penelitian Wulandari (2015) di daerah Tabanan menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara asupan energi anak sekolah dasar dengan gizi lebih di daerah perdesaan, asupan energi anak *overweight* lebih besar daripada anak yang mempunyai status gizi normal ($p < 0,05$; $r = 0,4$).¹⁴ Rata-rata asupan *sugar-sweetened beverages* sebesar 311,1 kkal/hari pada anak obesitas (anjaran 200 kkal).¹⁵

Penelitian-penelitian terkait dengan diet dan komposisi lemak tubuh di Indonesia lebih memfokuskan pada asupan energi dan gizi makro secara keseluruhan, seperti pada penelitian di Makasar dan Jayapura mengidentifikasi frekuensi makan yang dihubungkan dengan risiko penyakit tertentu dan obesitas.^{16,17,18} Penelitian yang menghubungkan antara pola makan dengan indikator obesitas lainnya seperti lingkaran pinggang, dan persentase lemak belum ada. Distribusi lemak merupakan salah satu faktor yang signifikan berhubungan dengan morbiditas dan mortalitas, begitu

pula dengan lingkaran pinggang yang berhubungan dengan penyakit kardiovaskular, stroke dan hipertensi.^{19,20} Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi hubungan pola makan dengan indikator komposisi tubuh yaitu IMT/U, persentase lemak, lingkaran pinggang dan rasio lingkaran pinggang-tinggi badan dan indikator yang lebih baik dalam mengidentifikasi perubahan terhadap pola makan pada remaja.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan desain *cross sectional* dengan populasi seluruh siswa SMA Negeri Kota Yogyakarta kelas X dan XI. Sejumlah 738 siswa diambil dari 29 kelas (2-4 kelas tiap sekolah) melalui *cluster sampling*. Hasil randomisasi menggunakan *software randomizer*. Penelitian ini telah mendapatkan *ethical clearance* oleh Komite etik Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada dengan nomor KE/FK/530/EC.

Seluruh subjek dilakukan pengukuran antropometri yang meliputi ukuran berat badan, tinggi badan, dan lingkaran pinggang. Pengukuran dilakukan oleh lulusan S1 Gizi. Tinggi badan dan lingkaran pinggang diukur dengan ketelitian 0,1 cm dengan *microtoise* dan *metline*. Tinggi badan diukur dengan responden berdiri tegak menempel pada dinding, pada pengukuran lingkaran pinggang, responden diukur pada bagian di antara rusuk dan *iliac crest* dari depan. Berat badan dan persentase lemak diukur menggunakan *hand-to-foot BIA* dengan ketelitian 0,1 kg dan kapasitas 135 kg. Dua buah BIA divalidasi untuk pengukuran berat badannya, didapatkan hasil dengan korelasi 99,52%. Persentase lemak diukur dengan memperhatikan beberapa kondisi antara lain minimal 2-3 jam setelah konsumsi makanan/minuman, suhu dan kondisi medis.¹⁶ IMT/U dikonversi dengan menggunakan *WHO-anthroplus*. Persentase lemak didapatkan langsung dari *hand-to-foot BIA*.

Pola makan diukur dengan menggunakan *food frequency* dengan periode 3 bulan terakhir yang terdiri dari 91 item yang telah divalidasi dan frekuensi terdiri dari 7 tingkat (tidak pernah, 1x/bulan, 1x/minggu, 4-5 x/minggu, 2-3x/minggu, 1x/hari dan > 1 x/hari). Analisis dilakukan dengan menggunakan *t-test*, dan regresi linear.

HASIL

Penelitian dilakukan dari bulan April hingga Mei 2014. Dari 11 sekolah negeri, hanya 10 yang bersedia untuk dijadikan sampel penelitian. Total 882 siswa, hanya 748 siswa yang ikut dalam pengukuran antropometri, dan 10 anak dieksklusi karena berusia kurang dari 15 tahun.

Tabel 1. Rata-rata Indikator Lemak Tubuh

Variabel	Mean \pm SD		Mean difference (95% CI)	p
	Laki-laki (n = 297)	Perempuan (n = 441)		
IMT/U	-0,22 \pm 1,36	-0,01 \pm 1,18	-0,21 (-0,39 – (-0,02))	0,01
Lingkar pinggang (cm)	72,54 \pm 10,01	68,46 \pm 8,07	4,08 (2,77 – 5,40)	<0,001
Rasio lingkar pinggang-tinggi badan	0,44 \pm 0,21	0,44 \pm 0,05	0,00 (-0,02 ; 0,03)	0,62
Persentase lemak (%)	14,26 \pm 6,21	25,56 \pm 4,17	-11,30 (-12,05– (-10,55))	<0,001

Tabel 2. Analisis Regresi Linear antara Pola Makan dengan Indikator Lemak Tubuh

Variabel	IMT/U		Lingkar pinggang		Rasio Lingkar Pinggang-Tinggi Badan		Persentase lemak	
	β	95%CI	β	95%CI	β	95%CI	β	95%CI
Makanan pokok ¹	-0,13	0,31;0,06	-0,56	-1,88;0,76	-0,01	-0,01;-0,00	-0,31	-1,40;0,78
Lauk hewani ¹	-0,01	0,19;0,17	-0,41	-1,74;0,91	-0,01	-0,01;0,00	-0,44	-1,53;0,66
Lauk nabati ¹	0,01	0,18;0,19	0,91	-0,43;2,24	-0,00	-0,01;0,01	-1,05	-2,14;0,05
Snack manis ¹	-0,27*	-0,45;-0,09	-1,77*	-3,08;-0,46	-0,01*	-0,02;-0,00	-0,47	-1,56;0,62
Snack asin ¹	-0,16	-0,34;0,02	-0,58	-1,90;0,74	-0,01	-0,01;0,00	-0,39	-1,48;0,70
Makanan sepinggan ¹	-0,24*	-0,42;-0,06	-1,01	-2,33;0,32	-0,00*	-0,02;-0,00	-1,76*	-2,85;-0,68
Minuman manis ¹	-0,34**	-0,52;-0,16	-1,12	-2,44;0,20	-0,01**	-0,02;-0,01	-2,56**	-3,64;-1,49

Keterangan: ¹Dikategorikan berdasar *cut off* median; Frekuensi tinggi (\geq *cut off*=1), rendah ($<$ *cut off*=0)

Rata-rata umur siswa 16,17 \pm 0,68 tahun. Prevalensi *overweight* dan obes berturut-turut 13,41% and 5,43%. Berdasarkan hasil analisis *t-test* variabel indikator lemak tubuh dengan jenis kelamin (Tabel 1), terdapat perbedaan rata-rata IMT/U, lingkar pinggang dan persentase lemak. Namun, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara jenis kelamin dengan rasio lingkar pinggang tinggi badan ($p>0,05$).

Regresi linear dilakukan untuk melihat arah hubungan variabel. Dalam penelitian ini, regresi linear digunakan untuk melihat hubungan item makanan dengan densitas energi dan lemak tinggi terhadap indikator komposisi tubuh (Tabel 2). Kategori makanan dibagi menjadi 2 yaitu sering dan jarang berdasarkan median, karena gambaran terhadap kelompok tidak bisa menggambarkan secara detail, maka dilakukan analisis per item makanan (Tabel 3).

Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui bahwa IMT/U dipengaruhi secara signifikan oleh asupan dari item makanan pokok (nasi goreng), lauk hewani (daging kambing, kepiting), *snack* manis (cupcake, martabak manis), dan makanan sepinggang walaupun koefisien regresi tidak terlalu besar, namun pada item minuman manis, nilai koefisien bernilai negatif. Koefisien regresi pada lingkar pinggang menunjukkan angka lebih dari 1 dan positif pada lauk nabati, *snack* manis, *snack* asin dan makanan sepinggan yang mengindikasikan bahwa terdapat hubungan yang kuat serta dapat dikatakan bahwa peningkatan asupan pada lauk nabati, *snack* manis, asin dan makanan sepinggan dapat meningkatkan ukuran lingkar pinggang. Persentase lemak dipengaruhi

oleh *snack* asin (*snack ringan*), dan minuman manis (susu, kopi, jus buah dan *softdrink*).

PEMBAHASAN

Hasil analisis bivariat menunjukkan perbedaan rata-rata skor IMT/U, lingkar pinggang, rasio lingkar pinggang-tinggi badan dan persentase lemak terhadap jenis kelamin. Persentase lemak dan IMT/U lebih besar pada kelompok perempuan dengan selisih -0,21 dan -11,30 cm ($p<0,05$). Menurut Wu & O'Sullivan dalam penelitiannya, perempuan memiliki proporsi lemak tubuh lebih banyak karena remaja perempuan lebih efisien dalam mengkonversi energi yang dikonsumsi dan menyimpannya sebagai lemak terutama saat badan tidak aktif bergerak.²¹ Sebaliknya remaja laki-laki cenderung untuk mengalami obesitas sentral, yang ditunjukkan dari lingkar pinggang yang lebih besar 4 cm ($p<0,001$) daripada perempuan.

Kuesioner FFQ dalam penelitian ini dirancang dengan mengumpulkan jenis-jenis makanan dari masing-masing kelompok makanan yang memiliki kandungan energi dan lemak tinggi. Hasil FFQ ini hanya menyediakan informasi mengenai variasi jenis makanan yang dimakan, namun tidak dengan jumlahnya. FFQ dengan memfokuskan pada frekuensi digunakan untuk penelitian dengan jumlah sampel yang besar. Semakin tinggi skor untuk tiap kelompok makanan maka semakin tinggi variasi jenis makanan yang dikonsumsi.²² Skor untuk variabel asupan ini telah dikategorikan menjadi 2 kategori yaitu tinggi dan rendah berdasarkan *cut off* median total skor tiap kelompok makanan.

Tabel 3. Analisis Regresi Linier antara Item Makanan terhadap Indikator Lemak Tubuh

Variabel	IMT/U		Lingkar pinggang		Rasio Lingkar Pinggang – Tinggi Badan		Persentase lemak	
	β (95%CI)	P	β (95%CI)	P	β (95%CI)	P	β (95%CI)	P
Makanan pokok ¹	0,16 (0,02;2,96)	0,03	1,14 (0,14;2,15)	0,02	0,01 (0,00;0,01)	0,05	-	-
Lauk hewani ¹	0,35 (0,05;0,65)	0,02	-	-	-0,01 (-0,01;-0,00)	0,02	-	-
Lauk nabati ¹	0,36 (0,03;0,70)	0,04	-	-	-	-	-1,93 (-3,76;-0,10)	0,04
	-	-	1,31 (0,23;2,40)	0,02	-	-	-	-
	-	-	1,08 (0,07;2,09)	0,04	-	-	-	-
	0,27 (0,04;0,51)	0,02	-	-	-	-	-	-
	0,32 (0,10;0,54)	0,01	2,06 (0,44;3,68)	0,01	0,01 (0,00;0,02)	0,04	-	-
	-	-	-1,46 (-2,44;-0,48)	0,004	-	-	-	-
	-	-	2,74 (0,05;5,44)	0,05	-	-	-	-
	-	-	1,60 (0,13;3,08)	0,03	0,01 (0,00;0,02)	0,04	-	-
	-	-	-	-	-	-	1,24 (0,35;2,13)	0,01
	0,30 (0,01;0,60)	0,05	-	-	-	-	-	-
	-	-	1,29 (0,19;2,39)	0,02	-	-	-0,97 (-1,87;-0,07)	0,03
	-0,25 (-0,37;-0,14)	<0,001	-0,98 (-1,84;-0,12)	0,03	-0,01 (-0,02;-0,01)	<0,001	-1,70 (-2,40;-1,00)	<0,001
	-	-	-	-	-	-	1,43 (0,57;2,28)	<0,001
	-	-	-	-	-	-	-1,68 (-2,78;-0,58)	0,003

Keterangan : ¹Kategori frekuensi : jarang terdiri dari tidak pernah, 1-3x/bulan dan 1x/minggu (koding 1); Sedang terdiri dari 2-3x/minggu dan 4-6x/minggu (koding 2); Sering terdiri dari 1x/hari dan > 1x/hari (Koding 3)

Pada penelitian ini didapatkan hubungan negatif antara asupan minuman manis berenergi dengan indikator lemak tubuh, yaitu variasi asupan minuman manis/berenergi yang rendah mempengaruhi terhadap indikator lemak tubuh. Kekurangan dalam penelitian ini adalah tidak adanya ukuran jumlah minuman yang dikonsumsi, sehingga rendahnya frekuensi pilihan jenis minuman manis/berenergi, tidak dapat disimpulkan bahwa jumlah yang dikonsumsi juga rendah, melainkan juga dapat diartikan bahwa ada kecenderungan remaja yang mempunyai status gizi *overweight* untuk mengkonsumsi jenis minuman manis/benergi yang sama dalam jumlah banyak. Hasil yang sama ditunjukkan pada Tabel 2 bahwa kelompok makanan lauk nabati, *snack*, makanan spinggan dan minuman manis/berenergi berhubungan secara negatif terhadap IMT/U, lingkar pinggang, rasio lingkar pinggang-tinggi badan, dan persentase lemak ($p < 0,05$).

Hubungan negatif antara *snack* dengan komposisi tubuh pada remaja yang menjalani diet tertentu, dikarenakan pada remaja diet yang menurunkan asupan sebagai konsekuensi *social desirability*. Namun, peneliti hanya bisa menspekulasi hal ini, perlu dilakukan penelitian kohort untuk membuktikan hal ini.^{6,23} Penelitian lain yang melihat hubungan antara pola makan dengan obesitas pada anak yang diidentifikasi dengan *Principal Component Analysis* (PCA), gagal mendapatkan hubungan yang signifikan selain ada hubungan positif antara pola makan *animal food* dan *overweight* pada *pre-school*.^{6,24} Pada penelitian yang menggunakan analisis kluster tidak mendapatkan hubungan signifikan antara pola makan dan IMT pada anak-anak di Jerman.²⁵

Hasil analisis frekuensi per item makanan dengan indikator lemak tubuh (Tabel 2) menunjukkan hasil yang berbeda dengan analisis skor kelompok makanan. Frekuensi asupan kelompok makanan pokok, lauk nabati dan hewani, serta beberapa *snack* memiliki hubungan signifikan yang positif dengan IMT/U dan lingkar pinggang, sedangkan pada frekuensi asupan seperti jeroan, susu dan *softdrink*, cenderung memiliki hubungan signifikan yang negatif dengan IMT/U, lingkar pinggang dan persentase lemak.

Hubungan yang negatif pada asupan makan dengan komposisi lemak terkait dengan faktor pelaporan atau kebiasaan. Hubungan yang tidak konsisten antara diet dengan IMT diakibatkan salah satunya oleh pengambilan data yang hanya dilakukan pada satu rentang waktu. Hasil penelitian ini dapat dipengaruhi oleh penurunan diet pada saat penelitian maupun pelaporan kurang dari asupan sebenarnya (*underreporting*), terutama pada remaja yang *overweight* dan *obese*, namun dalam penelitian ini tidak memasukan data tersebut, sehingga dalam pengambilan kesimpulan nantinya dengan beberapa catatan.⁶ Remaja dengan berat badan lebih mempunyai kecenderungan melaporkan

makanan yang dikonsumsi lebih sedikit daripada yang sebenarnya, terutama pada makanan mengandung energi dan lemak yang tinggi.²⁶ Jeroan, susu dan *softdrink* dikenal dalam masyarakat memiliki kandungan energi dan lemak lebih tinggi daripada item makanan FFQ lainnya. Asupan *dairy food* berhubungan dengan *odds ratio* 0,51 terhadap obesitas.²⁷

Under-reporting asupan energi berkisar antara 10% dan lebih besar pada anak gizi lebih/*obese*.²⁸ Dalam penelitian yang mengeksklusi anak laki-laki yang sedang diet dan anak perempuan yang mempunyai persepsi buruk terhadap peningkatan berat badan, terdapat hubungan positif antara asupan dengan penumpukan lemak.²⁹ Hasil penelitian *meta-analysis* pada anak-anak dan remaja, frekuensi makan yang lebih berhubungan dengan status berat badan yang rendah.³⁰

Hal lain yang dapat dilihat pada Tabel 2 adalah peningkatan IMT/U dan lingkaran pinggang dipengaruhi oleh frekuensi asupan yang tinggi kandungan zat gizi makro seperti makanan pokok *snack* manis, lauk hewani dan nabati. Dalam penelitian longitudinal pada ras hitam dan putih, menyebutkan bahwa frekuensi makan dan *snack* yang rendah berkaitan dengan peningkatan IMT dan lingkaran pinggang yang lebih besar.²⁹

Secara general berdasarkan hasil penelitian-penelitian terdahulu, tidak ada hasil yang konsisten antara pola makan dengan IMT. Pada penelitian yang menggunakan analisis PCA pun tidak ditemukan hubungan yang signifikan dengan IMT, kecuali pada asupan rendah *snack* dan tinggi asupan *fish and sauce* pada anak *obese* dan asupan makanan hewani pada anak *pre-school overweight* di Korea.^{6,24}

Pada penggunaan indikator obesitas, dalam penelitian ini didapatkan terdapat hubungan positif dan signifikan antara pola makan item *snack* manis, *snack* asin dan minuman manis dengan lingkaran pinggang dengan perubahan antara 1,00 – 2,70 cm, sedangkan pada indikator IMT/U cenderung dipengaruhi secara positif oleh pola makan item makanan pokok, hewani dan makanan sepinggan, namun peningkatannya hanya 0,01-0,03 SD. Hal ini sejalan dengan penelitian longitudinal di Amerika, bahwa hubungan pola makan lebih terlihat perubahan peningkatan pada lingkaran pinggang dibanding IMT walaupun dalam penelitian tersebut lebih memfokuskan pada pola makan asupan tinggi serat dan produk susu rendah lemak.^{31,32}

Pola makan dalam penelitian ini lebih terlihat hubungan dengan indikator obesitas abdominal. Dalam sebuah penelitian yang menggunakan *food diversity index* didapatkan hasil bahwa semakin tinggi nilai *food diversity* maka semakin baik dan bervariasi asupannya.³³ Hasil penelitian tersebut menunjukkan semakin tinggi variasi makan maka semakin berhubungan risiko obesitas abdominal yang menggunakan indikator rasio lingkaran pinggang-tinggi badan dan rasio *android-gynoid*. Rasio lingkaran pinggang-tinggi badan dipengaruhi oleh

snack manis, makanan sepinggan dan minuman manis dengan hubungan negatif. Namun pada makanan per item makanan, asupan makanan dengan nilai karbohidrat dan gula tinggi mempunyai hubungan yang positif terhadap peningkatan rasio lingkaran pinggang-tinggi badan ($p < 0,05$).

Hal berbeda didapatkan pada persentase lemak yang cenderung berhubungan negatif dengan pola makan pada item *snack* manis, *snack* asin dan minuman manis. Persentase lemak lebih fluktuatif terhadap perubahan yang terjadi dalam metabolisme tubuh, dan tidak bisa hanya diukur pada satu waktu atau dengan desain *snapshot* seperti *cross sectional*. Hal ini dikarenakan penyimpanan lemak berhubungan langsung dengan keseimbangan energi dalam tubuh. Semakin tinggi energi dari asupan melebihi energi ekspenditur, maka semakin tinggi energi yang disimpan dalam bentuk trigliserida dalam jaringan adipose.³⁴

Dalam penelitian ini tidak dapat disimpulkan secara mendetail mengenai persentase lemak dengan minuman manis, karena hasil regresi bernilai negatif. Namun, pada item jus buah, frekuensi asupan 1 porsi dalam 2-6x/minggu ada peningkatan persentase lemak secara positif 1,43%. Adapun peningkatan metabolisme lemak akibat konsumsi gula dalam jangka waktu yang panjang terutama fruktosa yang terdapat pada tanaman dan buah. Selain itu, kandungan gula dalam jus buah, tidak murni dari buah saja, pada beberapa produk sering ditambahkan gula/sukrosa. Dalam *review* mengenai efek fruktosa terhadap obesitas, didapatkan bahwa fruktosa berhubungan dengan peningkatan trigliserida plasma dan penurunan kolesterol-HDL, yang jika dikonsumsi berkepanjangan dapat mengakibatkan dyslipidemia.³⁵

Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan pada penelitian ini antara lain penggunaan desain studi *cross sectional* yang tidak dapat menjelaskan antara sumber dan *outcome* karena pengambilan data dilakukan pada satu rentang waktu. Selain itu peningkatan dan perubahan pada indikator obesitas dipengaruhi oleh faktor-faktor lain.

Pada beberapa penelitian lain mengenai pola makan, sulit untuk digeneralisasikan karena pola makan bervariasi tiap populasi. Penggunaan FFQ terbatas pada frekuensi namun tidak pada asupan maupun porsi, sehingga peran dari beberapa jenis makanan tidak dapat dihubungkan dengan peningkatan asupan energi. Sebagai konsekuensi, hubungan antara pola makan dengan indikator obesitas hanya terbatas pada frekuensi makan, bukan sebagai akibat dari tingginya asupan. Penelitian yang menganalisis mengenai asupan antara anak obes dengan normal tidak mendapatkan hasil yang signifikan, karena pengambilan dilakukan secara *cross sectional (snapshot)* sehingga perlu dilakukan penelitian longitudinal lebih lanjut.

SIMPULAN

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ada hubungan positif dan signifikan antara pola makan snack manis, snack asin dan minuman manis dengan lingkaran pinggang dan rasio lingkaran pinggang-tinggi badan, sedangkan pada persentase lemak cenderung berhubungan negatif. Indikator IMT/U cenderung dipengaruhi secara positif oleh pola makan item makanan pokok, hewani dan makanan seponggan.

Secara keseluruhan, hubungan antara pola makan dengan indikator obesitas lebih berhubungan secara spesifik dengan peningkatan obesitas abdominal dibanding peningkatan jumlah lemak ataupun penurunan massa otot yang dibuktikan adanya hubungan positif antara pola makan pada lingkaran pinggang dan rasio lingkaran pinggang-tinggi badan. Pada penelitian selanjutnya, sebaiknya menyertakan informasi mengenai diet dan *underreporting* dalam analisisnya. Selain itu, akan lebih baik jika menggunakan desain longitudinal sehingga dapat mengurangi bias informasi serta data yang didapatkan akan lebih akurat dalam menggambarkan efek pola makan terhadap perkembangan peningkatan indikator obesitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada teman-teman penelitian remaja SMA di Kota Yogyakarta, Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta, Kepala sekolah dan guru-guru SMA Negeri Kota Yogyakarta yang telah bersedia berpartisipasi dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dietz W. Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics*. 1998. 101:518–525.
2. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar 2013 dalam angka. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan RI. 2013
3. Hoffman, D.J., Sawaya, A.L., Verreschi, I., Tucker, K.L., Roberts, S.B. Why are nutritionally stunted children at increased risk of obesity? Studies of metabolic rate and fat oxidation in shantytown children from São Paulo, Brazil. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2000. 72:702–7.
4. Sawaya AL, Grillo LP, Verreschi I, Carlos da Silva A, Roberts SB. Mild stunting is associated with higher susceptibility to the effects of high-fat diets: studies in a shantytown population in São Paulo, Brazil. *Journal of Nutrition*. 1998. 128 (suppl):415S–20S.
5. Popkin, B.M., Adair, L.S., Ng, S.W. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutrition Review*. 2012.70(1):3-21
6. Craig et al, Dietary patterns of school-age children in Scotland: association with socio-economic indicators, physical activity and obesity. *Journal of Nutrition*. 2010. 103 : 319-334
7. McNaughton SA, Ball K, Mishra GD, et al. Dietary patterns of adolescents and risk of obesity and hypertension. *J Nutr*. 2008.138:364–370
8. Li SJ, Park HY & Joung H. Dietary patterns are associated with sexual maturation in Korean children. *Br J Nutr*.2006.95:817–823
9. Shin KO, Oh SY & Park HS. Empirically derived major dietary patterns and their associations with overweight in Korean preschool children. *Br J Nutr*. 2007. 98:416–421
10. Mikkila V, Rasanen L, Raitakari OT, et al. Consistent dietary patterns identified from childhood to adulthood: the cardiovascular risk in Young Finns Study. *Br J Nutr*.2005. 93:923–931
11. Fraser LK, Clarke GP, Cade JE, Edwards KL. Fast food and obesity: a spatial analysis in a large United Kingdom population of children aged 13-15. *Am J Prev Med*. 2012. 42(5):e77-85
12. Libuda L, Alexy U, Sichert-Hellert SW, Stehle P, Danckert NK, Buyken AE, Kersting M. Pattern of beverage consumption and longterm association with body weight status in German adolescents – results from the DONALD study. *Br J Nutr*. 2008; 99(6):1370-1379
13. Gopinath B, Flood VM, Rochtchina E, Baur LA, Chun Yu Louie J, Smith W, Mitchell P. Carbohydrate Nutrition and Development of Adiposity During Adolescence. *Obesity*.2013; 21(9):1884-1890.
14. Wulandari, NWM, Muniroh, L., Susila, T. Asupan energi dan aktivitas fisik berhubungan dengan z-score imt/u anak sekolah dasar di daerah perdesaan. *Media Gizi Indonesia*.2015. 10(1):51-56
15. Position of American Dietetic Association: Nutrition guidance for healthy children ages 2 to 11 years. *J Am Diet Assoc*. 2008.
16. Kusuma. Gambaran Pola Makan dan Status Gizi Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar. Skripsi Universitas Hasanuddin. 2014.
17. Rahayu, Asupan Energi, Pola Makan Dan Overweight/ Obesitas Siswa SMA Suku Papua Dan Suku Non Papua Di Distrik Abepura Kota Jayapura, Tesis S1 Ilmu Kesehatan Masyarakat, UGM.2015.
18. Yolahumaroh, Faktor Sosial Determinan, Pola Makan Dan Aktifitas Fisik Terhadap Kejadian Obesitas Pada Anak Sekolah Dasar Kelas IV dan V Di Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru. Tesis S1 Ilmu Kesehatan Masyarakat,UGM.2013.
19. Walker SP, Rimm EB, Ascherio A, Kawachi I, Stampfer MJ, Willett WC. Body size and fat

- distribution as predictors of stroke among US men. *Am J Epidemiol.* 1996;144:1143–50.
20. Lakka HM, Lakka TA, Tuomilehto J, Salonen JT. Abdominal obesity is associated with increased risk of acute coronary events in men. *Eur Heart J* .2002;23:706–13
 21. Dehghan, M. & Merchant. A.T. Is bioelectrical impedance accurate for use in large epidemiological studies? *Nutrition Journal.* 2008;7:26
 22. Wu, B.N., O’Sullivan, A.J. Sex differences in energy metabolism need to be considered with lifestyle modification in human. *Journal of Nutrition and Metabolism.*2011:1-6.
 23. Willet, W. *Nutritional Epidemiology: Food-Frequency Methods* chapter 6. Oxford Scholarship.1998.
 24. Utter J, Scragg R, Mhurchu CN, Schaaf D: What effect do attempts to lose weight have on the observed relationship between nutrition behaviours and body mass index among adolescents? *Int J Behav Nutr Phy.* 2007, 4:40.
 25. Lehto R, Ray C, Lahti-Koski M: Health behaviors, waist circumference and waist-to-height ratio in children. *Eur J Clin Nutr.* 2011. 65:841–848.
 26. Skidmore P, Cassidy A, Swaminathan R, Richards J, Mangino M, Spector T, MacGregor A: An obesogenic postnatal environment is more important than the fetal environment for the development of adult adiposity: a study of female twins. *Am J Clin Nutr.* 2009, 90:401–406.
 27. Lafay L, Mennen L, Basdevant A, Charles, M.A., Brys, J.M., Eschwege E., Romon M. Does energy intake underreporting involve all kinds of food or only specific food items? Results from the Fleurbaix Laventie Ville Sante (FLVS) study. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2000. 24:1500–6.
 28. Crichton, G.E & Alkerwi, A. Whole-fat dairy food intake is inversely associated with obesity prevalence: findings from the Observation of Cardiovascular Risk Factors in Luxembourg study. *Nutr Res.* 2014. 34(11): 936-943.
 29. Garriguet, D. Under-reporting of energy intake in the Canadian Community Health Survey. *Statistic Canada, Catalogue no. 82-003-XPE, Health reports* 2008: 19(4).
 30. Ritchie. Less frequent eating predicts greater BMI and waist circumference in female adolescents. *Am J Clin Nutr.* 2012. 85:290-6.
 31. Kaisari,P.,Yannakoulia,M,Panaqiatakis,DB. Eating frequency and overweight and obesity in children and adolescents: a meta-analysis. *Pediatrics.* 2013. 131(5): 958067.
 32. Newby et al, Dietary patterns and changes in body mass index and waist circumference in adults. *Am J Clin Nutr.* 2003. 77:1417-25
 33. Newby. Food patterns measured by factor analysis and anthropometric changes in adults. *Am J Clin Nutr.* 2004. 80:504–13
 34. Valdiveloo. Dietary Variety Is Inversely Associated with Body Adiposity among US Adults Using a Novel Food Diversity Index. *J nutrition.* 2015. 145:555-63.
 35. Schoenfeld, B.J., Aragon, A.A., Krieger, J.W. Effects of meal frequency on weight loss and body composition: a meta-analysis. *Nutrition Reviews.* 2015.73(2):69-82.