

**PEMODELAN OBESITAS DAN KETAHANAN PANGAN DI PROVINSI JAWA BARAT:
PENDEKATAN *PARTIAL LEAST SQUARE STRUCTURAL EQUATION MODELING* [PLS-SEM]
(*OBESITY AND FOOD SECURITY MODELING IN WEST JAVA PROVINCE: PARTIAL LEAST
SQUARE – STRUCTURAL EQUATION MODELING [PLS-SEM] APPROACH*)**

Emi Nur Cholidah, Yayuk Farida Baliwati, Ali Khomsan

Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia (FEMA), Institut Pertanian Bogor,
Jl. Kamper, Babakan, Dramaga, Bogor, Indonesia
E-mail: emicholida@yahoo.com

Diterima: 02-12-2018

Direvisi: 18-12-2018

Disetujui: 22-12-2018

ABSTRACT

Obesity is a condition of excessive fat accumulation in adipose tissue that occurs due to nutritional transitions in food consumption patterns by population that practices modern lifestyles, trend to higher consumption of energy-dense foods and low physical activity. Food consumption is the main cause of adult obesity 18+ years old. Based on UNICEF (1998) concept, food consumption is influenced by food security, including food access and food availability. The purpose of this study is to determine the obesity and food security modeling in West Java Province. This study used secondary data from Riskesdas 2013, SUSENAS 2013, and Daerah Dalam Angka 2013-2014 from BPS. Unit analysis is 26 districts of West Java Province. The data were analyzed using Partial Least Square - Structural Equation Modeling (PLS-SEM). The results showed that ten percent increase in food availability could directly reduce 9.2 percent in food access, reduce 8.9 percent in food consumption as a result of food access changes, and reduce 0.4 percent of obesity as a result of food access and food consumption changes. Ten percent increase in food access could directly increase in 3.0 percent of food consumption, and increase 3.6 percent obesity as a result of food consumption changes. Ten percent increase in food consumption could increase 6.0 percent of obesity prevalence.

Keywords: *obesity, food security, partial least square structural equation modeling (PLS-SEM)*

ABSTRAK

Obesitas merupakan kondisi akumulasi lemak berlebih pada jaringan adiposa yang secara langsung disebabkan oleh transisi gizi, yaitu perubahan pola makan oleh populasi yang telah mengadopsi gaya hidup modern, yaitu kecenderungan pada peningkatan konsumsi makanan padat energi dan rendahnya aktivitas fisik. Penyebab utama obesitas orang dewasa 18+ tahun berasal dari konsumsi pangan. Berdasarkan konsep UNICEF (1998), konsumsi pangan dipengaruhi oleh ketahanan pangan, termasuk akses pangan dan ketersediaan pangan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pemodelan obesitas dan ketahanan pangan Provinsi Jawa Barat. Penelitian ini menggunakan data sekunder, yaitu Riskesdas 2013, SUSENAS 2013, dan Daerah Dalam Angka 2013-2014 kabupaten/kota Provinsi Jawa Barat. Unit analisis adalah 26 kabupaten/kota Provinsi Jawa Barat. Analisis menggunakan pendekatan *Partial Least Square - Structural Equation Modeling* (PLS-SEM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan 10 persen ketersediaan pangan dapat secara langsung menurunkan akses pangan sebesar 9,2 persen, menurunkan konsumsi pangan sebesar 8,9 persen sebagai akibat dari perubahan akses, serta menurunkan prevalensi obesitas sebesar 0,4 persen sebagai akibat perubahan akses dan konsumsi pangan. Peningkatan 10 persen akses pangan dapat secara langsung meningkatkan konsumsi pangan sebesar 3,0 persen, serta meningkatkan prevalensi obesitas sebesar 3,6 persen sebagai akibat dari perubahan konsumsi pangan. Peningkatan 10 persen konsumsi pangan dapat meningkatkan prevalensi obesitas sebesar 6,0 persen. [***Penel Gizi Makan 2018, 41(2):89-100***]

Kata kunci: *obesitas, ketahanan pangan, partial least square structural equation modeling (PLS-SEM)*

PENDAHULUAN

Obesitas diproyeksikan menjadi masalah kesehatan masyarakat prioritas, karena prevalensi yang cenderung meningkat dari tahun ke tahun dan memberikan dampak kerugian yang signifikan pada semua siklus kehidupan¹. Indonesia adalah negara berkembang yang mengalami transisi gizi sangat pesat dengan adanya peningkatan prevalensi kegemukan dan obesitas, yang kemudian menghadapkan Indonesia pada masalah beban gizi ganda. Prevalensi orang dewasa obesitas meningkat lebih dari dua kali lipat dari 7,8 persen (2010) menjadi 19,4 persen (2013) pada laki-laki, dan dari 15,5 persen (2010) menjadi 32,9 persen (2013) pada wanita. Jawa Barat merupakan provinsi dengan jumlah penduduk terbesar di Indonesia, juga mengalami peningkatan prevalensi obesitas orang dewasa dari tahun ke tahun, yaitu 22 persen (2007) menjadi 26,9 persen (2013)².

Hasil Penilaian Status Gizi (PSG) Kementerian Kesehatan Indonesia tahun 2016 dan 2017 menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan pada prevalensi kegemukan dan obesitas. Tahun 2016, prevalensi obesitas orang dewasa usia 18+ tahun Provinsi Jawa Barat adalah 46,2 persen, terdiri dari 31,7 persen kegemukan dan 14,5 persen obesitas. Angka tersebut jauh lebih tinggi dari prevalensi nasional, yaitu 38,5 persen, yang terdiri dari 27,9 persen kegemukan dan 10,6 persen obesitas. Jawa Barat dan DKI Jakarta menjadi provinsi dengan prevalensi kegemukan dan obesitas tertinggi kedua nasional, setelah Provinsi Gorontalo (47,6 persen)³.

Hasil PSG 2017 menunjukkan bahwa Jawa Barat berhasil menunjukkan penurunan prevalensi kegemukan dan obesitas sebesar 1,1 persen menjadi 45,1 persen, yang terdiri dari 14,4 persen kegemukan dan 30,7 persen obesitas⁴. Meskipun mengalami penurunan pada prevalensi total, terjadi perubahan pola antara sebaran kegemukan dan obesitas. Pada tahun 2017, kenaikan prevalensi obesitas lebih tinggi dibandingkan kenaikan prevalensi kegemukan. Artinya, terjadi pergeseran status pada orang dewasa usia 18+ tahun dari kegemukan meningkat menjadi obesitas lebih besar dari yang menjadi berat badan normal. Perubahan pola kegemukan menjadi obesitas juga terjadi pada rata-rata prevalensi nasional, yaitu 40,4 persen yang terdiri dari 14,6 persen kegemukan dan 25,8 persen obesitas.

Obesitas secara langsung disebabkan oleh transisi gizi yang menyebabkan perubahan pola makan dan asupan zat gizi oleh populasi yang telah mengadopsi gaya

hidup modern^{5,6}, yaitu kecenderungan pada peningkatan konsumsi lemak (terutama lemak jenuh), gula, sodium, kolesterol, dan produk hewani, penurunan konsumsi serat, buah dan sayur^{7,8}, serta kurangnya aktivitas fisik⁹. Makanan merupakan faktor penyebab utama terjadinya obesitas, sedangkan aktivitas fisik menjadi penyebab kedua¹⁰, sehingga penjaminan atas pangan yang cukup baik kuantitas maupun kualitasnya, bergizi seimbang dan aman menjadi hak utama bagi setiap perseorangan. Hal ini sesuai dengan konsep ketahanan pangan yang dimaksud dalam Undang-Undang Nomor 18 tahun 2012 tentang Pangan.

Mengacu pada konsep penyebab masalah gizi oleh UNICEF, konsumsi pangan dipengaruhi oleh ketahanan pangan rumah tangga, yang terdiri dari akses pangan dan ketersediaan pangan rumah tangga, yang juga dipengaruhi oleh ketahanan pangan wilayah¹¹. Ketersediaan pangan dapat berasal dari produksi, cadangan dan/atau impor. Keragaman produksi pangan memengaruhi keragaman konsumsi rumah tangga¹². Ketersediaan pangan dari hasil produksi berpengaruh secara langsung terhadap kualitas konsumsi pangan dan tidak langsung melalui peningkatan akses pangan rumah tangga¹³. Ketersediaan pangan juga dapat secara langsung mempengaruhi obesitas. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Yan *et al.*, bahwa peningkatan jumlah pengecer makanan dapat meningkatkan prevalensi obesitas¹⁴.

Akses pangan merupakan kemampuan rumah tangga untuk memperoleh pangan, yang terdiri dari akses ekonomi, sosial, dan/atau fisik¹⁵. Status sosial ekonomi berhubungan linear terhadap peningkatan prevalensi obesitas, bahwa peningkatan obesitas beriringan dengan peningkatan status sosial ekonomi rumah tangga^{16,17}. Namun sebaliknya pada negara maju, bahwa prevalensi obesitas lebih tinggi pada kelompok sosial ekonomi rendah¹⁸.

Ketersediaan pangan, akses pangan dan konsumsi pangan memiliki pengaruh langsung dan tidak langsung terhadap obesitas. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menentukan pemodelan obesitas orang dewasa usia 18+ tahun dan ketahanan pangan Provinsi Jawa Barat.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analisis data sekunder yang mengolah data dari berbagai instansi terkait.. Penelitian dilakukan di Bogor, Jawa Barat dan dilaksanakan pada Bulan November 2018.

Unit analisis dari penelitian ini adalah 26 kabupaten/kota Provinsi Jawa Barat untuk tahun 2013.

Variabel dependen pada penelitian ini adalah obesitas orang dewasa usia 18+ tahun. Data obesitas pada level kabupaten/kota berasal dari Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Provinsi Jawa Barat tahun 2013¹⁹. Penentuan unit tahun 2013 adalah karena data paling mutakhir prevalensi obesitas untuk level kabupaten/kota adalah tahun 2013. Variabel independen adalah konsumsi, akses, dan ketersediaan pangan. Indikator konsumsi pangan terdiri dari skor Pola Pangan Harapan (PPH), persen penurunan konsumsi beras, Tingkat Kecukupan Energi (TKE), dan Tingkat Kecukupan Protein (TKP). Skor PPH merupakan indikator mutu/kualitas keragaman konsumsi pangan penduduk secara makro (kewilayahan), yang didasarkan pada keseimbangan energi dari berbagai kelompok pangan²⁰. Persen penurunan beras menjadi indikator keberhasilan peningkatan keragaman pangan²¹. TKE dan TKP merupakan angka kecukupan konsumsi energi dan protein yang dibandingkan dengan angka kecukupan ideal, yaitu 2.000 kkal/kapita/hari (energi) dan 52 gram/kapita/hari (protein). Ideal konsumsi pada penelitian ini didasarkan pada WNPG IX tahun 2004, karena Provinsi Jawa Barat pada tahun 2013 masih menggunakan acuan tersebut²². Data konsumsi adalah data sekunder, yang diperoleh dari hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) tahun 2013²³.

Akses pangan adalah kemampuan perseorangan untuk memperoleh pangan, baik secara ekonomi, fisik, dan sosial. Aspek ekonomi adalah terkait daya beli perseorangan dan rumah tangga yang dapat dicerminkan oleh tingkat kemiskinan dan alokasi pengeluaran untuk makanan dan bukan makanan¹⁵. Hukum Engel menyatakan bahwa semakin besar pendapatan, semakin kecil persentase pengeluaran untuk makanan²⁴. Dalam penelitian ini akses pangan secara ekonomi ditunjukkan dengan indikator pengeluaran per kapita sebulan untuk bukan makanan. Aspek fisik adalah terkait kemudahan masyarakat untuk mengakses pangan, yang dapat diproksi dengan indikator akses pasar. Aspek sosial adalah terkait preferensi seseorang dalam pemilihan pangan, yang dapat diproksi dengan tingkat pendidikan²⁵. Dalam penelitian ini, indikator pendidikan adalah Rata Lama Sekolah (RLS). RLS adalah banyaknya tahun pendidikan yang dicapai oleh rata-rata penduduk usia 25+ tahun setiap kabupaten/kota. Data akses pangan

adalah data sekunder, yang diperoleh dari Daerah Dalam Angka (DDA) kabupaten/kota dan Provinsi Jawa Barat.

Ketersediaan pangan adalah kondisi tersedianya pangan dari hasil produksi dalam negeri dan cadangan pangan serta impor apabila kedua sumber utama tidak dapat memenuhi kebutuhan penduduk. Ketersediaan pangan pada penelitian ini didasarkan pada konsep kemandirian pangan, yaitu berdasarkan produksi bersih daerah untuk memenuhi kebutuhan penduduk hingga perorangan. Ketersediaan pangan dinilai dengan indikator skor Pola Pangan Harapan (PPH) yang mencerminkan kualitas/keragaman produksi pangan. Indikator kedua dan ketiga adalah Tingkat Kecukupan Energi dan Protein yang mencerminkan jumlah pangan yang diproduksi terhadap kebutuhan pangan penduduk perorangan. Ketersediaan ideal didasarkan pada WNPG IX tahun 2004, yaitu 2.200 kkal/kapita/hari untuk energi dan 57 gram/kapita/hari untuk protein. Indikator keempat adalah ketersediaan beras, sebagai pangan pokok utama dan penting serta menjadi prioritas pemerintah dalam bidang penyediaan pangan dan pertanian. Data ketersediaan adalah data sekunder yang berasal dari daerah dalam angka kabupaten/kota yang diolah.

Analisis menggunakan pemodelan *Partial Least Square Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) pada *software* smartPLS 2.0 untuk mengetahui pemodelan obesitas dan ketahanan pangan, yaitu pengaruh langsung dan tidak langsung antara ketersediaan pangan, akses pangan, dan konsumsi pangan terhadap obesitas orang dewasa usia 18+ tahun. Terdapat tiga komponen utama dalam PLS-SEM, yaitu (1) model struktural (*inner model*), yang menyatakan hubungan antarvariabel laten; (2) model pengukuran (*outer model*), yang menyatakan hubungan antara variabel laten dengan indikator-indikatornya; dan (3) skema pembobotan (*weight relation*), yang menyatakan skor variabel laten. Langkah pemodelan PLS-SEM pada obesitas dan ketahanan pangan menurut Hair *et al.* adalah sebagai berikut²⁶:

1. Merancang model struktural berdasarkan konsep dan teori ketahanan pangan dan gizi. Terdapat dua tipe variabel laten yaitu endogen dan eksogen. Variabel laten endogen adalah variabel yang diduga oleh variabel laten lainnya. Variabel laten adalah variabel laten yang tidak diduga, melainkan menduga variabel laten lainnya.
2. Merancang model pengukuran, yaitu model yang membangun hubungan antara

- variabel laten dengan indikator-indikatornya.
3. Menyusun data untuk setiap indikator pada variabel laten.
 4. Membuat diagram jalur (*path diagram*). Indikator pada variabel ketersediaan pangan, akses pangan, dan konsumsi pangan adalah indikator formatif. Obesitas merupakan variabel dengan indikator refleksif. Gambar 1 menunjukkan konseptualisasi model obesitas dan ketahanan pangan.
 5. Melakukan evaluasi model pengukuran. Evaluasi model pengukuran refleksif dilakukan dengan kriteria sebagai berikut:
 - a. *Internal consistency*, untuk menilai konsistensi indikator dalam konstruk variabel laten untuk tes yang sama, yang dapat dihitung melalui nilai *composite reliability* (ρ) lebih dari 0,6.
 - b. *Reliability indicator*, menunjukkan seberapa banyak variasi indikator yang dapat dijelaskan oleh konstruk variabel laten dengan melihat nilai *loading*. Indikator valid jika nilai *outer loading* > 0,5.
 - c. *Convergent validity* (*Average Variance Extracted/AVE*), dengan nilai lebih dari 0,5 untuk menunjukkan ukuran *convergent validity* baik.
 - d. *Discriminant validity*, dievaluasi dengan membandingkan *outer loading* pada variabel laten teramati lebih besar dibandingkan *outer loading* indikator pada variabel laten lainnya.
- Evaluasi model pengukuran formatif dilakukan dengan kriteria validitas konvergen, multikolinearitas antar

- indikator dan signifikansi *outer weight*. Indikator adalah signifikan membentuk konstruk apabila diperoleh nilai t-statistik lebih besar dari nilai α pada taraf signifikansi 95 persen (untuk $n=26$, $\alpha=2,06$). Jika suatu indikator tidak signifikan dapat dilihat dari nilai *outer loading* > 0,5, maka indikator tersebut tetap valid membentuk konstruk variabel laten.
6. Melakukan evaluasi model struktural, yang dilakukan dengan kriteria sebagai berikut:
 - a. *Coefficients of determination* (R^2), menyatakan persentase varian yang dapat dijelaskan oleh variabel laten endogen dengan persamaan:

$$R^2 = \sum_{h=1}^H \beta_{jh} \text{cor}(X_{jh}, Y_j)$$

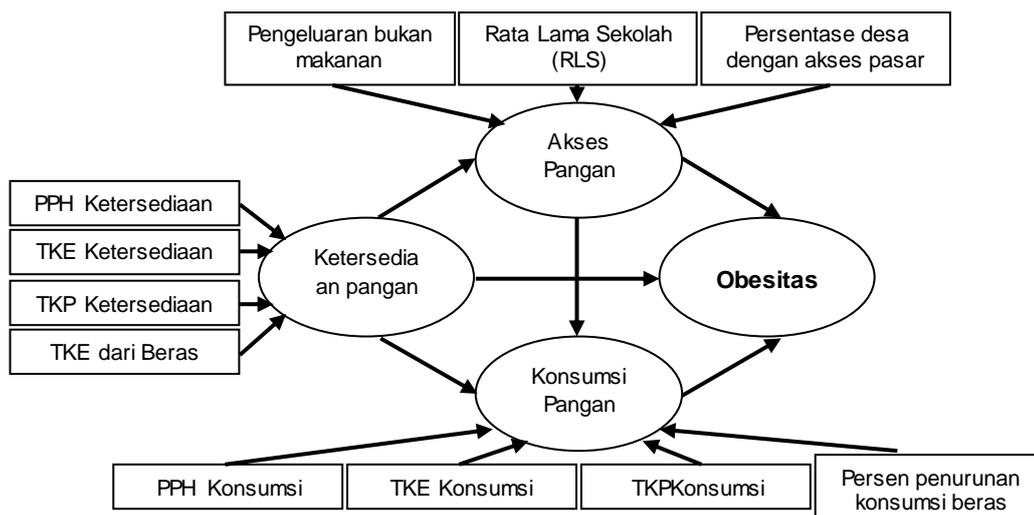
- b. Koefisien jalur (*path coefficient*), menggambarkan kekuatan hubungan antar konstruk variabel laten.
- c. *Predictive relevance* (Q^2), menunjukkan kapabilitas prediksi model apabila berada di atas 0, dengan persamaan:

$$Q^2 = 1 - (1 - R^2)$$

- d. f^2 *effect sizes*, menunjukkan besar pengaruh variabel laten endogen terhadap variabel laten eksogen.
- e. *Godness of Fit* (GoF), digunakan untuk mengevaluasi model struktural dan model pengukuran secara keseluruhan, dengan persamaan:

$$GoF = \sqrt{\text{communality} \times R^2}$$

Nilai *communality* adalah kuadrat dari nilai *loading*.



Gambar 1
Konseptualisasi Model Obesitas dan Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Barat

7. Pengujian hipotesis, yang dilakukan dengan metode *resampling-bootstrapping* dengan minimum *Bootstrap* adalah 200. Hipotesis yang digunakan adalah:
 - a. Hipotesis model pengukuran:
 - $H_0: \beta_i = 0$ (indikator ke- i tidak signifikan)
 - $H_1: \beta_i \neq 0$ (indikator ke- i signifikan)
 - b. Hipotesis model structural:
 - $H_0: \gamma_i = 0$ (variabel eksogen ke- i tidak signifikan)
 - $H_1: \gamma_i \neq 0$ (variabel eksogen ke- i signifikan)

Koefisien jalur adalah signifikan apabila diperoleh nilai t -statistik lebih besar dari nilai α pada taraf signifikansi 95 persen (untuk $n=26$, $\alpha=2,06$).
8. Interpretasi hasil dan menggambar model obesitas dan ketahanan pangan Provinsi Jawa Barat.

HASIL

Tabel 1 menunjukkan nilai rata-rata dan median indikator ketahanan pangan yang memengaruhi obesitas menurut kabupaten/kota Provinsi Jawa Barat. Rata-rata prevalensi obesitas di 26 kabupaten/kota adalah 27,4 persen dengan median 26,5 persen. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat 50 persen daerah kabupaten/kota yang memiliki prevalensi lebih tinggi dari 26,5 persen.

Kecukupan konsumsi pangan penduduk dievaluasi dengan indikator skor Pola Pangan Harapan (PPH), Tingkat Kecukupan Energi dan Protein (TKE dan TKP), dan persen penurunan konsumsi beras. Rata-rata skor PPH konsumsi penduduk di 26 kabupaten/kota Provinsi Jawa Barat adalah 69,9, kurang 30,1 poin dari skor ideal 100. Median skor PPH adalah 70,7 poin, menunjukkan bahwa 50 persen kabupaten/kota memiliki skor PPH kurang dari 70,7 poin. Hal ini menunjukkan ketidakragaman konsumsi pangan penduduk, yang masih didominasi oleh kelompok pangan tertentu.

TKE dan TKP konsumsi rata-rata penduduk adalah 92,9 dan 106,5 persen, termasuk dalam kategori cukup menurut kategori Gibson (AKE dan AKP 90-119 persen)²⁷. Konsumsi beras penduduk meningkat 2,0 persen. Median menunjukkan peningkatan 1,1 persen, bahwa masih terdapat 50 persen daerah kabupaten/kota yang mengalami peningkatan konsumsi beras di atas 1,1 persen. Perubahan konsumsi beras Jawa Barat sangat bertentangan dengan target pemerintah Indonesia terkait konsumsi beras. Badan Ketahanan Pangan (BKP), Kementerian Pertanian telah melaksanakan program Percepatan Penganekaragaman Konsumsi

Pangan (P2KP), untuk mendorong pola konsumsi pangan beragam, bergizi seimbang dan aman, dengan salah satu strategi adalah penurunan konsumsi beras 1,5 persen per tahun²¹.

Akses pangan adalah terkait akses ekonomi, sosial dan fisik terhadap pangan. Akses ekonomi ditunjukkan oleh persentase pengeluaran per kapita sebulan untuk bukan makanan. Rata-rata dan median persentase pengeluaran per kapita sebulan untuk bukan makanan adalah 51,8 persen dan 52,6 persen. Akses sosial ditunjukkan oleh tingkat pendidikan, dengan indikator Rata Lama Sekolah (RLS). Rata Lama Sekolah adalah 8,4 tahun, menunjukkan bahwa sebagian besar penduduk Jawa Barat memiliki pendidikan minimal tingkat dua Sekolah Menengah Pertama (SMP)/ sederajat. Akses fisik ditunjukkan oleh persentase desa dengan akses pasar, menunjukkan bahwa rata-rata 36,8 persen desa di kabupaten/kota Provinsi Jawa Barat dapat mengakses pasar untuk memperoleh pangan.

Ketersediaan pangan dalam penelitian ini didasarkan pada konsep kemandirian pangan, yaitu pangan yang dihasilkan dari produksi bersih hasil pemanfaatan potensi sumber daya alam, manusia, sosial, ekonomi dan kearifan lokal masing-masing daerah kabupaten/kota. Ketersediaan pangan ideal adalah penambahan 10 persen dari kecukupan konsumsi ideal, untuk mempertimbangkan bahan pangan untuk pakan, bibit, tercecer dan pemanfaatan lain selain pangan dikonsumsi. Rata-rata tingkat kecukupan energi ketersediaan pangan untuk penduduk Jawa Barat adalah 109,9 persen AKE, termasuk dalam kategori cukup. Median menunjukkan angka 83,1 persen yang menunjukkan bahwa 50 persen daerah kabupaten/kota Jawa Barat belum mandiri pangan, karena hanya mampu menyediakan pangan kurang dari 83,1 persen AKE (defisit pangan/AKE < 90 persen). Tingkat kecukupan protein dari produksi pangan adalah 179,6 persen, menunjukkan bahwa ketersediaan protein kabupaten/kota adalah surplus. Dilihat dari sisi keragaman, skor PPH ketersediaan adalah 55,3 pon, masih jauh dari skor ideal 100 poin.

Tabel 2 menunjukkan validitas indikator pembentuk konstruk variabel laten. Pada penelitian ini, obesitas menjadi indikator tunggal untuk variabel laten obesitas. Hasil uji validitas adalah valid, ditunjukkan oleh nilai *outer loading* dan nilai AVE (validitas konvergen) adalah 1,00 (>0,5). Hasil uji reliabilitas adalah reliabel, yang ditunjukkan oleh nilai *composite reliability* adalah 1,00.

Tabel 1
Rerata Setiap Indikator Obesitas dan Ketahanan Pangan pada 26 Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Barat Tahun 2013

Variabel-Indikator	Rerata	Median
Obesitas (persen)	27,4	26,5
Skor Pola Pangan Harapan (PPH) Konsumsi	69,9	70,7
Tingkat Kecukupan Energi (TKE) Konsumsi (persen)	92,9	92,7
Tingkat Kecukupan Protein (TKP) Konsumsi (persen)	106,5	104,9
Penurunan persentase konsumsi beras 2012-2013 (persen)	2,0	1,1
Persentase Pengeluaran per Kapita Bukan Makanan (persen)	51,8	52,6
Rata Lama Sekolah (RLS) (tahun)	8,4	8,0
Persentase desa dengan akses pasar (persen)	36,8	32,3
Skor Pola Pangan Harapan (PPH) Ketersediaan	55,3	66,5
Tingkat Kecukupan Energi (TKE) Ketersediaan (persen)	109,9	83,1
Tingkat Kecukupan Protein (TKP) Ketersediaan (persen)	179,6	159,2
Tingkat Kecukupan Energi dari Beras (persen)	40,2	40,3

Tabel 2
Validitas Indikator Pembentuk Variabel Laten Ketersediaan, Akses, dan Konsumsi Pangan

Variabel Laten	Indikator	Kode	t- Statistik	Outer Loading	Validitas
Konsumsi Pangan	PPH Konsumsi	KO1	3,532	0,706	Valid
	TKE Konsumsi	KO2	3,513	0,126	Valid
	TKP Konsumsi	KO3	3,520	0,373	Valid
	Persen penurunan konsumsi beras	KO4	3,383	0,640	Valid
Akses Pangan	Persentase Pengeluaran per Kapita Bukan Makanan	AK1	0,384	0,822	Valid
	Rata Lama Sekolah (RLS)	AK2	13,203	0,954	Valid
	Persentase desa dengan akses pasar	AK3	4,689	0,752	Valid
Ketersediaan Pangan	PPH Ketersediaan	KE1	14,083	0,994	Valid
	TKE Ketersediaan	KE2	0,911	0,766	Valid
	TKP Ketersediaan	KE3	0,331	0,548	Valid
	TKE dari Beras	KE4	2,438	0,800	Valid

*kriteria validitas :t-statistik >2,06 ($\alpha=0,05$) dan Outer Loading >0,5 (jika t-statistik < 2,06)

Tabel 3
Hasil Analisis Struktural Variabel Laten Ketersediaan Pangan, Akses Pangan, dan Konsumsi Pangan terhadap Obesitas

Variabel Laten	Pengaruh				Statistik t	
	Eksogen	Endogen	Langsung	Tidak langsung		
Ketersediaan	Akses		-0,919	-	-0,919	85,800*
	Konsumsi		-0,613	-0,275	-0,888	3,586*
	Obesitas		-0,040	-0,697	-0,737	24,048*
Akses	Konsumsi		0,299	-	0,299	2,090*
	Obesitas		0,185	0,178	0,363	3,373*
Konsumsi	Obesitas		0,595	-	0,595	3,285*

*kriteria signifikan : statistik t > 2,06 ($\alpha=0,05$)

Validasi pengukuran digunakan untuk menilai apakah suatu indikator berkontribusi untuk membentuk konstruk variabel laten ketersediaan, akses, dan konsumsi pangan. Tabel 2 menunjukkan bahwa indikator skor PPH, TKE, TKP konsumsi, dan persen penurunan konsumsi beras valid membentuk konstruk variabel laten konsumsi pangan. Persentase pengeluaran per kapita bukan makanan, RLS, dan persentase desa dengan akses pasar adalah valid membentuk konstruk variabel laten akses pangan. Skor PPH, TKE, TKP ketersediaan, dan TKE beras adalah valid

membentuk konstruk variabel laten ketersediaan pangan.

Tabel 3 menunjukkan hasil analisis model struktural. Model struktural adalah model yang menghubungkan antarvariabel laten. Model struktural dalam penelitian ini melibatkan empat variabel laten, yaitu ketersediaan, akses, konsumsi pangan, dan obesitas. Ketersediaan pangan berpengaruh secara langsung terhadap akses pangan dengan koefisien jalur -0,919, sehingga peningkatan 10 persen ketersediaan pangan dapat menurunkan akses pangan sebesar 9,2 persen. Ketersediaan pangan juga

berpengaruh secara langsung dan tidak langsung terhadap konsumsi pangan dengan koefisien jalur masing-masing sebesar -0,613 dan -0,888. Hal ini menunjukkan bahwa kenaikan 10 persen ketersediaan pangan akan secara langsung menurunkan konsumsi pangan sebesar 6,1 persen dan tidak langsung sebesar 8,9 persen sebagai akibat dari penurunan akses pangan. Ketersediaan juga dapat berpengaruh secara langsung dan tidak langsung terhadap obesitas dengan koefisien jalur masing-masing adalah -0,040 dan -0,737. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan 10 persen ketersediaan dapat secara langsung menurunkan prevalensi obesitas sebesar 0,4 persen dan secara tidak langsung sebesar 7,0 persen sebagai akibat dari perubahan akses dan konsumsi pangan.

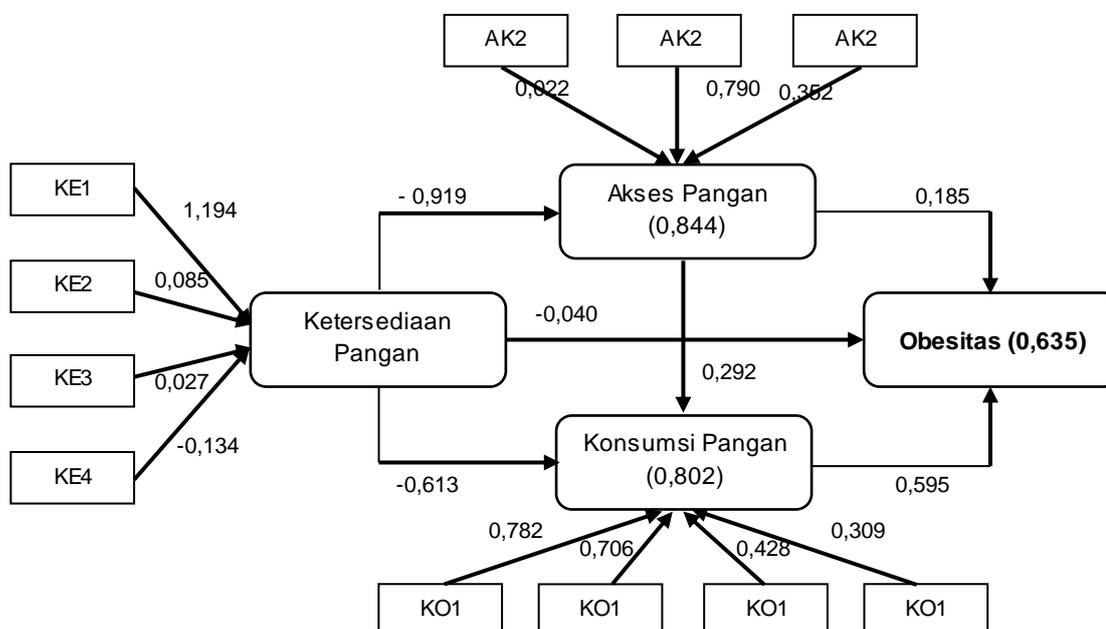
Akses pangan berpengaruh signifikan positif terhadap konsumsi pangan, bahwa peningkatan 10 persen akses dapat meningkatkan konsumsi pangan sebesar 3,0 persen. Akses pangan berpengaruh secara langsung dan tidak langsung terhadap obesitas dengan koefisien jalur masing-masing sebesar 0,185 dan 0,363. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan 10 persen akses pangan dapat secara langsung meningkatkan prevalensi obesitas sebesar 1,9 persen dan secara tidak langsung sebesar 3,6 persen sebagai akibat dari perubahan konsumsi pangan. Peningkatan 10 persen konsumsi pangan dapat

meningkatkan prevalensi obesitas sebesar 6,0 persen.

Hasil analisis menunjukkan R^2 untuk akses pangan adalah 0,844, yang menunjukkan bahwa 84,4 persen keragaman variabel akses pangan dapat dijelaskan oleh variabel ketersediaan pangan. Nilai R^2 untuk variabel konsumsi pangan adalah 0,802, yang menunjukkan bahwa 80,2 persen variabel konsumsi pangan dapat dijelaskan oleh variabel ketersediaan dan akses pangan. Nilai R^2 obesitas adalah 0,635, yang menunjukkan bahwa 63,5 persen variabel obesitas dapat dijelaskan oleh variabel ketersediaan, akses, dan konsumsi pangan. *Godness of Fit* (GoF) model obesitas dan ketahanan pangan adalah 0,989, yang menunjukkan bahwa 98,9 persen keragaman variabel endogen dapat dijelaskan oleh variabel eksogen, sisanya dijelaskan oleh variabel lain yang tidak terdapat dalam model. Gambar 2 menunjukkan hasil pemodelan obesitas dan ketahanan pangan Provinsi Jawa Barat.

BAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa obesitas secara signifikan dipengaruhi oleh faktor ketersediaan, akses, dan konsumsi pangan, baik melalui hubungan langsung dan tidak langsung. Konsumsi pangan dan obesitas memiliki hubungan signifikan positif,



Gambar 2
Pemodelan Obesitas dan Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Barat

yang menunjukkan bahwa peningkatan 10 persen jumlah (energi dan protein), keragaman pangan, dan peningkatan persentase beras yang dikonsumsi akan meningkatkan prevalensi obesitas sebesar 6,0 persen. Artinya, bahwa keragaman pangan yang dikonsumsi tidak secara absolut menurunkan obesitas, namun harus memperhatikan Angka Kecukupan Energi (AKE) setiap kelompok pangan yang dikonsumsi, terutama kelompok pangan padi-padian yaitu beras.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian kasus kontrol pada penduduk obesitas dan tidak obesitas di Amerika, bahwa penduduk obesitas memiliki nilai keragaman pangan lebih tinggi dibandingkan penduduk kegemukan dan/atau berat badan normal²⁸. Hal ini terjadi karena peningkatan skor keragaman seiring dengan peningkatan persen asupan kalori^{28,29}. Jika dilihat berdasarkan kelompok pangan penyusun PPH, 69,2 persen konsumsi daerah kabupaten/kota berlebih pada kelompok pangan padi-padian (AKE>120), 88,5 persen defisit pada kelompok pangan hewani, 100 persen defisit berat pada kelompok pangan umbi-umbian, 100 persen defisit pada kelompok pangan kacang-kacangan dan 100 persen defisit (8 persen defisit sedang dan 92 persen defisit berat) pada kelompok pangan sayur dan buah.

Rata konsumsi padi-padian penduduk adalah 1259,9 kkal/kapita/hari atau 63,0 AKE, dengan persentase konsumsi pangan beras tertinggi (77,2 persen). konsumsi beras penduduk Jawa Barat mengalami peningkatan 2,0 persen dari tahun 2012. Kondisi tersebut bertentangan dengan target Badan Ketahanan Pangan (BKP), Kementerian Pertanian untuk menurunkan konsumsi beras 1,5 persen per tahun sebagai salah satu strategi program Percepatan Penganekaragaman Konsumsi Pangan (P2KP)²¹. Dengan demikian peningkatan keragaman pangan dapat dicapai dengan menurunkan konsumsi kelompok pangan padi-padian dan meningkatkan konsumsi pada kelompok pangan hewani, sayur dan buah, serta kacang-kacangan. Peningkatan konsumsi buah dapat dijadikan sebagai faktor kunci mempertahankan berat badan ideal³⁰.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa akses pangan berpengaruh signifikan positif pada konsumsi pangan. Peningkatan akses pangan 10 persen akan meningkatkan konsumsi pangan sebesar 3,0 persen dan meningkatkan obesitas sebesar 3,6 persen, sebagai akibat dari peningkatan konsumsi pangan. Adapun definisi akses pangan pada penelitian ini adalah kemampuan penduduk

dalam memperoleh pangan untuk dikonsumsi, yang terdiri dari akses fisik, sosial, dan ekonomi. Secara fisik akses pangan dipengaruhi oleh akses pasar yang mencerminkan distribusi pangan. Secara sosial akses pangan dipengaruhi oleh tingkat pendidikan, yaitu Rata Lama Sekolah (RLS). Secara ekonomi akses pangan dipengaruhi oleh persentase pengeluaran per kapita sebulan bukan makanan yang mencerminkan tingkat kesejahteraan ekonomi. Sesuai dengan Hukum Engel, bahwa semakin tinggi pendapatan, semakin banyak proporsi pendapatan yang dikeluarkan untuk memenuhi kebutuhan bukan makanan. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa semakin tinggi status sosial ekonomi penduduk, semakin tinggi konsumsi pangan dan prevalensi obesitas.

Hasil penelitian ini bertentangan dengan beberapa penelitian yang menyatakan bahwa status sosial ekonomi berhubungan terbalik dengan obesitas. Tingkat kemiskinan secara signifikan meningkatkan risiko peningkatan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan obesitas sebesar 10-20 persen³¹. Pola hubungan tersebut terjadi pada negara berpendapatan tinggi, sedangkan negara berpendapatan rendah berlaku sebaliknya³²⁻³⁴. Satu persen kekayaan rumah tangga berbanding lurus dengan kenaikan risiko kegemukan 0,6 persen dan obesitas 0,1 persen¹⁶.

Peningkatan pengeluaran pangan berpengaruh terhadap peningkatan konsumsi pangan dan obesitas. Secara langsung pengeluaran pangan dapat meningkatkan konsumsi pangan, bahwa pengeluaran pangan berhubungan dengan keragaman konsumsi pangan rumah tangga ($p<0.0001$)¹². Total pengeluaran pangan berhubungan signifikan dengan peningkatan IMT di India (0,15), Peru (0,11), dan Vietnam (0,07) yang telah dijustifikasi dengan keragaman konsumsi, tempat tinggal (pedesaan/perkotaan), dan jenis kelamin³⁵.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan pendapatan tidak menjamin preferensi konsumsi seseorang pada pola pangan sehat, beragam, bergizi seimbang, dan aman. Faktor akses lainnya yang memengaruhi konsumsi dan obesitas adalah akses sosial, yaitu tingkat pendidikan. Sebuah penelitian di negara maju, bahwa pendidikan berhubungan terbalik dengan obesitas ($p<0,01$), dengan asumsi bahwa semakin tinggi pendidikan, semakin luas kesempatan untuk menerapkan pola hidup sehat³⁶. Peningkatan satu tahun pendidikan penduduk Amerika Serikat berhubungan dengan penurunan IMT sebesar 0,15 poin³⁷. Sebaliknya, tingkat pendidikan

lebih rendah lebih berisiko 1,32 kali (Iran)³⁸ dan 2,57 kali (Inggris) terhadap obesitas¹⁸.

Berbeda dengan hasil penelitian ini, bahwa semakin tinggi tingkat pendidikan semakin tinggi obesitas karena adanya perubahan konsumsi pangan. Hal ini memperkuat bukti bahwa pola hubungan pendidikan dan obesitas dan pendidikan adalah berbeda antara negara maju dan negara berkembang. Di negara berkembang, tingkat pendidikan tinggi tidak selalu linear dengan berat badan normal. Hasil penelitian di Indonesia yang menggunakan data *Indonesian Family Life Survey* (IFLS) tahun 1993 - 2014, menunjukkan bahwa tingginya pendidikan berhubungan dengan peningkatan risiko kegemukan ($p \leq 0.01$) dan obesitas ($p \leq 0.05$)¹⁶. Hasil Riskesdas Jawa Barat tahun 2013 menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang, semakin tinggi obesitas. Dari 26,9 persen prevalensi obesitas dewasa, 35,2 persen diantaranya berpendidikan tamat D1-D3/Perguruan Tinggi².

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase desa dengan akses pasar dapat meningkatkan konsumsi pangan, dengan asumsi semakin mudah penduduk mendapatkan pangan karena tersedia dalam jarak dekat. Sebuah penelitian di Ethiopia menunjukkan bahwa rumah tangga dengan akses pasar lebih baik, mengonsumsi makanan lebih beragam dan memiliki status gizi lebih baik³⁹. Namun tidak dapat dipungkiri dengan adanya faktor ekonomi, pendidikan, dan preferensi lain yang memengaruhi pilihan pangan beragam, bergizi seimbang dan aman.

Ketersediaan pangan pada penelitian ini menggunakan konsep kemandirian pangan, yaitu didasarkan pada produksi bersih daerah untuk menjamin pemenuhan kebutuhan pangan yang cukup sampai tingkat perseorangan. Ketersediaan pangan didefinisikan oleh keragaman produksi (skor PPH), Tingkat Kecukupan Energi dan Protein (TKE dan TKP) ketersediaan dan Tingkat Kecukupan Energi (TKE) dari beras. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan berpengaruh signifikan terbalik terhadap akses pangan, konsumsi pangan, dan obesitas, baik secara langsung maupun tidak langsung. Peningkatan 10 persen ketersediaan pangan menurunkan 9,2 persen akses pangan. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan produksi belum dapat menjamin kesejahteraan penduduk, terutama untuk akses ekonomi, yaitu tingkat pendapatan. Peningkatan produksi daerah belum bisa menjamin akses distribusi pangan, dengan asumsi hasil produksi lebih banyak diperdagangkan ke luar daerah.

daripada untuk pemenuhan kebutuhan penduduk setempat. Peningkatan 10 persen ketersediaan pangan dapat menurunkan 6,1 persen konsumsi pangan. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi pangan lebih bergantung pada akses pasar dibandingkan hasil produksi pertanian⁴⁰.

KESIMPULAN

Obesitas orang dewasa usia 18+ tahun dapat dipengaruhi oleh ketahanan pangan suatu daerah. Ketersediaan pangan, akses pangan, dan konsumsi masing-masing memberikan pengaruh langsung dan tidak langsung terhadap obesitas. Ketersediaan produksi berpengaruh signifikan terbalik terhadap akses pangan, konsumsi pangan dan obesitas. Hal ini menunjukkan bahwa keragaman produksi pangan tidak memberikan kontribusi nyata terhadap konsumsi dan obesitas, namun lebih dipengaruhi oleh preferensi individu, preferensi akses pangan dan sumber ketersediaan pangan impor dan cadangan pangan yang tidak dianalisis dalam penelitian ini. Akses pangan berpengaruh signifikan positif terhadap konsumsi pangan dan obesitas. Semakin mudah akses pangan, semakin tinggi konsumsi pangan penduduk, baik jumlah maupun keragamannya, sehingga dapat meningkatkan risiko obesitas pada orang dewasa.

SARAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa obesitas berhubungan dengan ketahanan pangan. Penjaminan pangan mulai dari hulu (ketersediaan) ke hilir (konsumsi) rumah tangga adalah penting untuk mewujudkan status gizi baik, khususnya berat badan normal pada seluruh penduduk sehingga dapat hidup sehat dan produktif secara berkelanjutan. Beberapa poin yang harus diperhatikan untuk mengatasi obesitas berdasarkan hasil penelitian ini adalah: a) meningkatkan keragaman konsumsi pangan penduduk, melalui peningkatan konsumsi buah dan sayur dan penurunan konsumsi beras; b) meningkatkan pengetahuan penduduk terkait pangan beragam, bergizi seimbang dan aman; c) meningkatkan ketersediaan pangan berbasis pangan beragam, bergizi seimbang dan aman di pasar; d) meningkatkan keragaman produksi pangan daerah, sesuai dengan potensi sumber daya alam, manusia, sosial, ekonomi dan kearifan lokal secara bermartabat; e) pemerataan distribusi pangan dari hasil produksi dalam daerah sebagai prioritas utama.

Adapun keterbatasan penelitian ini adalah unit sampel yang sedikit sehingga berpengaruh pada keragaman data dan variabel ketersediaan yang hanya didasarkan pada produksi bersih. Perlu dilakukan penguatan penelitian lebih lanjut dengan unit sampel lebih besar dan menggunakan variabel ketersediaan lebih komprehensif, yang didasarkan pada Neraca Bahan Makanan (NBM), sehingga terhitung ketersediaan total yang berasal dari produksi, impor dan cadangan pangan yang dijustifikasi dengan ekspor, bahan untuk pakan, tercecer, dan lain sebagainya. Konsep ketersediaan yang demikian dapat memperkuat karakteristik hubungan antara ketersediaan pangan, akses pangan, konsumsi pangan, dan obesitas.

RUJUKAN

1. World Health Organization [WHO]. The commission on ending childhood obesity. *Report*. Geneva: World Health Organization, 2016.
2. Indonesia, Badan Penelitian Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Riset kesehatan dasar (Riskesmas) tahun 2013*. Jakarta: Badan Penelitian Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kesehatan Republik Indonesia, 2013.
3. Indonesia, Direktorat Bina Kesehatan Masyarakat, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Hasil pemantauan status gizi (PSG) tahun 2016*. Jakarta: Direktorat Bina Kesehatan Masyarakat, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2016.
4. Indonesia, Direktorat Bina Kesehatan Masyarakat, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Hasil pemantauan status gizi (PSG) tahun 2017*. Jakarta: Direktorat Bina Kesehatan Masyarakat, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017.
5. Vandevijvere S, Monteiro C, Krebs-Smith M, Swinburn B, Lee A, Kelly B, *et al*. Monitoring and Benchmarking Population Diet Quality Globally. *Obes Rev*. 2013; 14:135–149. doi:10.1111/obr.12062.
6. World Health Organization [WHO]. The commission on ending childhood obesity. *Report*. Geneva-Switzerland: World Health Organization, 2016.
7. Popkin BM. *Nutrition transition, diet change, and its implications: encyclopedia of human nutrition*. North Carolina: University of North Carolina. 2013; 3:301-310. doi:10.1016/B978-0-12-375083-9.00196-3.
8. Jesus P, Guercher M, Pilleron S, Fayemendy P, Mouanga AM, Mbelesso P, *et al*. Undernutrition and obesity among elderly people living in two cities of developing countries: prevalence and associated factors in the EDAC study. *Clinical Nutrition ESPEN*. 2017; 21:40-50. doi.org/10.1016/j.clnesp.2017.05.007.
9. Indonesia, Direktorat Jenderal Bina Gizi dan Kesehatan Ibu dan Anak, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Pedoman gizi seimbang*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Gizi dan Kesehatan Ibu dan Anak, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2014.
10. Bray GA, Kim KK, Wilding JPH. Obesity : a chronic relapsing progressive disease process. a position statement of the world obesity federation. *Obes Rev*. 2017; 18:15-23. doi:10.1016/j.metabol.2014.09.012.
11. UNICEF. The state of the world's children 1998: a UNICEF report malnutrition: causes, consequences, and solutions. *Nutr Rev*. 1998; 56:115-123. doi:10.1111/j.1753-4887.1998.tb01723.x.
12. Jones AD, Shrivinias A, Bezner-Kerr R. Farm production diversity is associated with greater household dietary diversity in Malawi: findings from nationally representative data. *Food Policy*. 2014; 46:1-12. doi:10/1016/j.foodpol.2014.02.001.
13. World Bank. Repositioning nutrition as central to development: a strategy for large-scale action. Washington DC (US): The World Bank, 2006.
14. Yan R, Bastian ND, Griffin PM. Association of food environment and food retailers with obesity in US adults. *Health Place*. 2015; 33:19-24. doi:10. 1016/j.healthplace.2015.02.004.
15. Suryana A. Menuju ketahanan pangan indonesia berkelanjutan 2025: tantangan dan penanganannya. *J Agro Ekon*. 2014; 32(2):123-135.
16. Toshiaki A, Mathias H. Socioeconomic inequality in excessive body weight in Indonesia. *Econ Hum Biol*. 2017; 27:315-327. doi:10.1016/j.ehb.2017. 09.005.
17. Kelishadi R, Qorbani M, Heshmat R, Djalalinia S, Sheidaei A, Safiri S, *et al*. Socioeconomic inequality in childhood obesity and its determinants in Iran: a blinder-oaxaca decomposition. *J Pediatr*. 2017; 94:131-139. doi:10.1016/j.ped.2017.03.009.

18. Booth HP, Charlton J, Gulliford MC. Socioeconomic inequality in morbid obesity with body mass index more than 40 Kg/m² in the United States and England. *Popul Health*. 2017; 3:172-178. doi:10.1016/j.ssmph.2016.12.012.
19. Indonesia, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Riset kesehatan dasar (Riskesdas) Jawa Barat Tahun 2013*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI, 2013.
20. Indonesia, Badan Ketahanan Pangan, Kementerian Pertanian RI. *Panduan perhitungan pola pangan harapan (PPH)*. Jakarta: Badan Ketahanan Pangan, Kementerian Pertanian RI, 2015.
21. Indonesia, Badan Ketahanan Pangan, Kementerian Pertanian RI. *Pedoman umum percepatan penganeekaragaman konsumsi pangan*. Jakarta: Badan Ketahanan Pangan, Kementerian Pertanian RI, 2012.
22. Jawa Barat, Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan. *Rencana strategis Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Jawa Barat tahun 2013-2018*. Bandung: Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan, 2013.
23. Indonesia, Badan Pusat Statistik. *Survei sosial ekonomi nasional (Susenas) tahun 2013*. Jakarta: Badan Pusat Statistik, 2013.
24. Trisnowati J, Budiwinarto K. Kajian pengaruh harga dan pendapatan terhadap proporsi pengeluaran makanan rumah tangga (pendekatan model linier permintaan lengkap). *Prosiding Seminar Nasional Statistika Universitas Diponegoro*; Semarang; 2013. p.123-134.
25. Mun'im A. Analisis pengaruh faktor ketersediaan, akses, dan penyerapan pangan terhadap ketahanan pangan di kabupaten surplus pangan: pendekatan partial least square path modeling. *J Agro Ekon*. 2012; 30:41-58. doi:10.21082/jae.v30n1.2012.41-58.
26. Hair JF, Hult GTM, Ringle CM, Sastedt M. *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. California: SAGE Publication, Inc., 2014.
27. Gibson RS. *Principles of nutritional assessment*. 2nd Ed. New York: Oxford University Press, 2005.
28. Karimbeiki R, Pourmasoumi M, Feizi A, Abbasi B, Hadi A, Rafie N, et al. Higher dietary diversity score is associated with obesity: a case-control study. *Public Health*. 2018; 157:127-134. doi:10.1016/j.puhe.2018.01.028.
29. Jayawardena R, Byrne NM, Soaes MJ, Katulanda P, Yadav B, Hills AP. High dietary diversity is associated with obesity in Sri Lankan adults: an evaluation of three dietary scores. *BMC Publ Health*. 2013; 13:1-8. doi:10.1186/1471-2458-13-314.
30. Sharma SP, Chung HJ, Kim HJ, Hong ST. Paradoxical effect of fruit on obesity. *Nutrients*. 2016; 8:1-16. doi:10.3390/nu8100633.
31. Salmasi L, Celidoni M. Investigating the poverty-obesity paradox in Europe. *Econ Hum Biol*. 2017;26:70-85. doi:10.1016/j.ehb.2017.02.005.
32. Young JA. What money can buy: family income and childhood obesity. *Econ Hum Biol*. 2014;15:1-12. doi:10.1016/j.ehb.2014.05.002.
33. Pavela G, Lewis DW, Locher J, Allison DB. Socioeconomic status, risk of obesity, and the importance of Albert J. Stunkard. *Curr Obes Rep*. 2016; 5:132-139. doi:10.1007/s13679-015-0185-4.
34. Chen C, Menfield CE. An ecological study means of transportation to work and obesity: evidence from U.S. States. *Transp Policy*. 2017; 59:174-180. doi:10.1016/j.tranpol.2017.07.017.
35. Humphries DL, Dearden KA, Crookston BT, Woldenna T, Penny ME, Behrman JR, et al. Household food group expenditure patterns are associated with child anthropometry at ages 5,8 and 12 years in Ethiopia, India, Peru and Vietnam. *Econ Hum Biol*. 2017; 26:30-41. doi:10.1016/j.ehb.2017.02.001.
36. Li Q, Cai L, Cui W, Wang G, He J, Golder AR. Economic burden of obesity and four obesity-related chronic disease in rural Yunnan Province, China. *Public Health*. 2018;164:91-98. doi:10.1016/j.puhe.2018.07.024
37. Kim Young-Ji. The long-run effect of education on obesity in the US. *Econ Hum Biol*. 2016; 21:100-109. doi:10.1016/j.ehb.2015.12.003.
38. Emamian MH, Fateh M, Hosseinpour AR, Alami A, Fotouhi A. Obesity and its socioeconomic determinants in Iran. *Econ Hum Biol*. 2017; 26:144-150. doi:10.1016/j.ehb.2017.03.005.

39. Abay K, Hirvonen K. Does market access mitigate the impact of seasonality on child growth? panel data evidence from North Ethiopia. *ESSP Working Papers, International Food Policy Research Institute (IFPRI)*. 2016; doi:10.1080/00220388.2016.1251586.
40. Hirvonen K, Hoddinot J. Agricultural production and children's diets: evidence from rural Ethiopia. *Agric Econ*. 2016; 48:469-480. doi:10.1111/agec.12348.