

REVISI

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

Proposal Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi
Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro



disusun oleh

YULIA PUSPITASARI

22030113130119

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2017

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Masalah gizi yang ditemukan pada kelompok usia remaja merupakan kelanjutan dari masalah gangguan pertumbuhan dan kesehatan sejak janin. Sebuah penelitian menyatakan bahwa adanya perubahan metabolisme dan hormon pada masa janin berkaitan dengan kejadian *stunted* pada anak. *Stunted* merupakan gangguan pertumbuhan akibat kekurangan gizi kronis dan penyakit infeksi sebagai gambaran masa lalu seseorang¹. *Cut off point stunted* menurut WHO berdasarkan indikator TB/U dinyatakan kurang dari -2 SD^2 . Berdasarkan data Risesdas 2013 Provinsi Jawa Tengah, status gizi *stunted* pada remaja usia 16-18 tahun di kota Semarang memiliki prevalensi sebesar 20,2% dan prevalensi *stunted* pada remaja laki-laki lebih tinggi (30,6%) dari anak perempuan (22,0%). Prevalensi obesitas pada remaja umur 16-18 tahun di kota Semarang sebesar 3,3%³.

Kejadian obesitas juga dapat terjadi pada remaja yang mengalami *stunted*. Popkin et al. dalam sebuah penelitiannya di Cina, Rusia, Afrika Selatan dan Brazil menyatakan bahwa anak *stunted* memiliki besar risiko 1,7-7,8 kali untuk menjadi overweight dibandingkan dengan anak *non-stunted*⁴. Hal ini didasarkan pada rendahnya tingkat oksidasi lemak yang dimiliki anak *stunted*⁵, sehingga apabila asupan makan berlebih akan disimpan berupa lemak di jaringan adiposa dan menyebabkan penumpukkan lemak dan terjadilah obesitas⁶.

Terjadinya obesitas pada remaja *stunted* disebabkan oleh adanya perubahan gaya hidup dan pola makan menjadi *sedentary lifestyle* dan konsumsi makanan padat energi⁵. Kandungan zat gizi yang terdapat pada makanan padat energi yaitu tinggi lemak dan tinggi gula. Selain itu, makanan padat energi juga mudah dijumpai dengan harga yang tidak mahal sehingga lebih mudah untuk diakses oleh remaja. Penelitian di US menemukan bahwa makanan padat energi biasanya diikuti dengan rendahnya kandungan zat gizi (*Energy-Dense, Nutrient-Poor Foods* (EDNP)) dan dikategorikan menjadi 5

jenis yakni *visible fat*, *sweeteners*, *dessert*, *snack* asin dan lain-lain⁷. Beberapa kandungan zat gizi seperti vitamin, mineral dan mikronutrien lainnya terbilang rendah⁸.

Konsumsi makanan padat energi dengan kandungan gula maupun lemak jenuh secara berlebihan menyebabkan keseimbangan energi yang positif dan berkontribusi pada beban glikemik serta berhubungan dengan sensitivitas insulin⁹ menyebabkan diabetes mellitus tipe 2. Kandungan zat gizi yang rendah pada makanan padat energi diantaranya adalah vitamin A, C, E, B6, B12 dan E, folat, zat besi dan kalsium⁷. Dari beberapa zat gizi tersebut seperti kalsium, zinc dan vitamin A memiliki kontribusi untuk terjadinya obesitas.

Kalsium berperan dalam meregulasi vitamin D dan *parathyroid hormone* (PTH). Keadaan dimana asupan kalsium yang rendah menstimulasi pengeluaran 1,23 (OH)₂ dan PTH menyebabkan peningkatan lipogenesis, sebagai hasilnya akumulasi lemak dalam jaringan adiposa semakin bertambah¹¹. 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 makanannya¹². Asupan vitamin A yang rendah berhubungan dengan kadar leptin yang rendah sehingga meningkatkan nafsu makan.

Asupan makanan padat energi umum dikonsumsi oleh remaja dan prevalensi obesitas remaja saat ini semakin meningkat. Hal ini membuat peneliti tertarik untuk meneliti perbedaan asupan makanan padat energi terhadap kejadian obesitas pada remaja *stunted* yang memiliki perubahan metabolisme tubuh sejak dalam janin.

B. Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan asupan makanan padat energi pada remaja *stunted* obesitas usia 15-18 tahun di kota Semarang?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui apakah terdapat perbedaan asupan makanan padat energi pada remaja *stunted* obesitas usia 15-18 tahun di kota Semarang.

2. Tujuan Khusus

- a. Mendeskripsikan karakteristik subjek
- b. Mendeskripsikan jenis asupan makanan padat energi.
- c. Mendeskripsikan tingkat kecukupan energi, protein, lemak, karbohidrat, vitamin A dan kalsium pada remaja *stunted* dan *stunted* obesitas usia 15-18 tahun di kota Semarang.
- d. Menganalisis perbedaan densitas energi makanan, asupan zat gizi makro (energi, protein, lemak, karbohidrat) dan asupan zat gizi mikro (vitamin A, kalsium) pada remaja *stunted* dan *stunted* obesitas usia 15-18 tahun di kota Semarang.
- e. Menganalisis perbedaan densitas energi makanan, asupan zat gizi makro (energi, protein lemak, karbohidrat) dan zat gizi mikro (vitamin A, kalsium) berdasarkan jenis makanan padat energi pada remaja *stunted* dan *stunted* obesitas usia 15-18 tahun di kota Semarang.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai makanan padat energi sebagai faktor risiko kejadian obesitas pada remaja *stunted* usia 15-18 tahun dan perbedaan asupan secara khusus tentang makanan padat energi pada anak *stunted*. Dengan begitu, masyarakat terutama kalangan remaja diharapkan dapat menjaga pola makan dengan pedoman gizi seimbang. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat digunakan menjadi referensi umum bagi penelitian sejenis guna perkembangan kajian ilmu kesehatan khususnya bidang Ilmu Gizi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. *Stunted dan Obesitas*

Stunted merupakan gangguan pertumbuhan linear akibat kekurangan gizi dalam jangka waktu panjang (kronis), yaitu kurang energi dan protein, juga beberapa zat gizi mikro. Selain itu, *stunted* juga disebabkan oleh respon terhadap tingginya penyakit infeksi¹. Menurut *WHO Child Growth Standart*, indikator yang digunakan untuk menilai *stunted* didasarkan pada indeks tinggi badan dibanding umur (TB/U) dengan nilai *z-score* $< -2 \text{ SD}^2$.

Obesitas merupakan suatu keadaan dimana terjadinya akumulasi lemak berlebih baik di seluruh tubuh atau terlokalisir pada bagian tertentu seperti perut, pinggul dan paha. Selain itu, obesitas dapat diartikan juga sebagai hasil ketidakseimbangan energi atau *positive energy balance*¹³, yakni energi yang masuk lebih besar dibandingkan dengan energi yang dikeluarkan dan dipakai untuk fungsi biologis tubuh. Menurut WHO, obesitas sudah menjadi masalah kesehatan yang serius, karena prevalensinya kian meningkat. *Cut off point* yang digunakan untuk obesitas berdasarkan IMT/U yaitu nilai *z-score* $> 2 \text{ SD}$ atau $> 95 \text{ percentile}^2$. Penggunaan indikator *z-score* direkomendasikan untuk anak dan remaja usia 5-19 tahun yang mengalami *overweight* dan obesitas¹⁴. Selain itu, penggunaan indikator ini dapat disesuaikan dengan grafik tumbuh kembang kurva persentil dan dapat dikonversikan menjadi IMT/U persentil¹⁵.

2. **Obesitas pada Remaja Stunted**

Beberapa penelitian menunjukkan adanya kejadian obesitas yang disertai *stunted* di beberapa negara berkembang sebagai manifestasi masalah gizi ganda. Hal ini disebabkan oleh adanya transisi gizi, dimana terjadi perubahan pada gaya hidup yakni *sedentary lifestyle* ditandai

dengan aktivitas fisik yang rendah dan pola makan terutama pada komposisi makanan yang berawal dari makanan tradisional menjadi “*western*” yang padat energi serta rendah serat¹⁶. Keadaan *stunted* yang terjadi merupakan hasil dari kekurangan gizi kronis sejak dalam janin. Pada anak *stunted* terjadi beberapa perubahan metabolisme yang akan berkontribusi besar terhadap tingginya tingkat faktor risiko terjadinya obesitas pada 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 lemak⁵. Tingkat oksidasi lemak yang rendah membuat penyimpanan lemak akan lebih besar dibandingkan normalnya¹⁷. Dalam sebuah penelitian di Brazil menyatakan bahwa terdapat perbedaan oksidasi lemak pada anak *stunted* dan *non-stunted*¹⁸.

Sebuah penelitian yang dilakukan di empat negara yaitu Cina, Rusia, Afrika Selatan dan Brazil menyatakan bahwa anak *stunted* memiliki besar risiko 1,7-7,8 kali untuk menjadi *overweight* dibandingkan dengan anak *non-stunted*⁴. Selain itu, dalam sebuah observasi, sebesar 35 persen remaja wanita mengalami obesitas yang disertai *stunted* sedangkan prevalensi pada remaja laki-laki sebesar 11 persen¹⁹. Besar risikonya untuk anak *stunted* yang mengalami obesitas terhadap penyakit diabetes mellitus, hipertensi dan kardiovaskular di tahap kehidupan selanjutnya^{20,21}.

3. Faktor – Faktor Risiko Terjadinya Obesitas pada Remaja *Stunted*

a. Usia dan jenis kelamin

Obesitas lebih umum dijumpai pada remaja perempuan. Hal ini dikaitkan dengan adanya perubahan hormonal, metabolisme

glukosa dan kematangan reproduksi yang mempengaruhi bentuk dan komposisi tubuh. Perubahan komposisi tubuh pada remaja perempuan meliputi kuantitas dan distribusi lemak tubuh sehingga risiko untuk menjadi obesitas 2 kali lebih besar dibandingkan dengan remaja laki-laki²². Sebuah penelitian menunjukkan bahwa obesitas pada anak-anak dan remaja usia 8-18 tahun banyak terjadi pada perempuan. Hal ini dikarenakan terjadinya fluktuasi persen lemak tubuh perempuan di usia 8 dan 12 tahun yang kemudian cenderung meningkat atau relatif konstan²³.

b. Genetik

Stabilitas dan proses regulasi berat badan seseorang dapat dipengaruhi oleh faktor genetik dan mekanisme neuroendokrin yang diwariskan oleh orang tua. Anak-anak *overweight/* obesitas cenderung memiliki orang tua dengan IMT yang berlebih. Anak *stunted* yang dilahirkan oleh ibu obesitas juga berisiko menjadi *overweight/* obesitas. Anak dengan kedua orang tua yang obesitas akan 2-3 kali lipat berisiko obesitas²⁴.

c. *Sedentary lifestyle*

Sedentary lifestyle merupakan perilaku dalam hidup yang berhubungan dengan rendahnya penggunaan energi dalam tubuh. Urbanisasi, rendahnya aktivitas fisik dan waktu luang yang dihabiskan untuk menonton tv, main komputer atau *games* adalah contoh dari *sedentary lifestyle* yang berkontribusi besar dalam penumpukkan lemak tubuh^{22,25}. Hasil dari sebuah penelitian menyatakan bahwa remaja yang menonton tv >2 jam/ hari berisiko obesitas sebesar 3 kali lipat²⁶. Dalam aktivitas menonton tv bukan hanya termasuk *sedentary lifestyle* tetapi juga berhubungan dengan rendahnya konsumsi sayur buah dan biasanya cenderung disertai konsumsi *snack* ringan/ mengemil dari makanan komersial. Jenis-jenis *snack* ringan yang biasanya dikonsumsi saat menonton tv diantaranya adalah soda, keripik, kue kering, makanan manis dan coklat sedangkan konsumsi buah sangatlah rendah^{27,28}.

Aktivitas fisik yang rendah pada remaja memiliki besar risiko 4 kali lipat untuk menjadi obesitas²⁶. Aktivitas fisik rendah ini terlihat pada remaja perempuan yang biasanya pergi sekolah diantar dan jarang berpartisipasi untuk mengikuti mata pelajaran olahraga. Hal ini juga mengakibatkan keluaran energi yang rendah²².

d. Psikologis

Emosi seseorang dapat menyebabkan perubahan perilaku terutama saat sedang kesepian, kesedihan, depresi dan percaya diri rendah²⁹. Kaitan sebuah emosi erat dengan rasa lapar, hawa nafsu dan mengontrol makanan yang dikonsumsi baik dari segi jenis maupun jumlah. Pada orang obesitas menunjukkan gangguan emosi terus-menerus, kemudian *overeating* hingga terjadi penambahan berat badan yang tidak diduga³⁰. Dengan adanya keadaan dimana seseorang sedang mengalami emosi yang tidak stabil, pada remaja perempuan lebih besar risikonya mengalami obesitas dibandingkan dengan remaja laki-laki³¹.

e. Asupan makanan

Kualitas maupun kuantitas makanan yang dikonsumsi sehari-hari akan menentukan nilai zat gizi yang dibutuhkan untuk fungsi normal tubuh. Zat gizi yang dibutuhkan tubuh sebagai sumber energi, pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan tubuh dan mengatur fungsi metabolisme tubuh. Menurut hukum termodinamik, terjadinya akumulasi lemak tubuh yakni karena adanya *positive energi balance*¹³. Jumlah energi dalam suatu makanan merupakan gabungan dari energi zat gizi makro maupun mikro, dalam satu gram dari masing-masing zat makro ini menghasilkan sebesar 4, 9 dan 4 kkal energi³².

Seiring dengan berkembangnya jaman, terdapat perubahan pola makan yang beralih pada makanan ter”western”isasi. Makanan ini cenderung mengandung tinggi energi, lemak dan gula sederhana³³ namun kandungan zat gizi mikro sangatlah rendah atau

dikenal dengan *Energy-Dense, Nutrient-Poor Foods* (EDNP) dikategorikan menjadi 5 jenis yakni^{7,22}:

- 1) *Visible fat*, contoh makanan yang mengandung *visible fat* yaitu margarin, mentega, minyak, krim, saus dressing, gajih, steak, sosis, makanan yang digoreng dan sebagainya.
- 2) *Sweeteners*, contoh makanan *sweeteners* yaitu gula, sirup, permen coklat, *soft drink*, minuman manis (berkarbonasi ataupun tidak) dan sebagainya.
- 3) *Dessert*, contoh makanan jenis *dessert* yaitu biskuit, kue, pie, *pastry*, donat, es krim, puding, kue keju dan sebagainya.
- 4) *Snack* asin, contoh snack asin yaitu keripik kentang, keripik jagung, keripik singkong, *popcorn* dan sebagainya.
- 5) Dan lain-lain. Dalam kategori ini yang dimaksudkan adalah jenis makanan yang tidak termasuk kedalam kategori *visible fat*, *sweeteners*, *dessert*, snack asin, namun termasuk makanan padat energi, misalnya : kopi, teh, kaldu, saos tomat, saus sambal.

Selain banyak macamnya, cara mendapatkan makanan padat energi lebih mudah dikarenakan harganya lebih murah dibandingkan dengan harga sayur maupun buah²⁶ sehingga remaja lebih banyak mengkonsumsi dikarenakan keterjangkauan harga. Selain itu, pada umumnya rasa yang diciptakan dari makanan padat energi sangatlah enak dan lezat, namun tidak mengenyangkan sehingga lebih mudah untuk memberikan efek konsumsi lebih. 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%)³⁴.

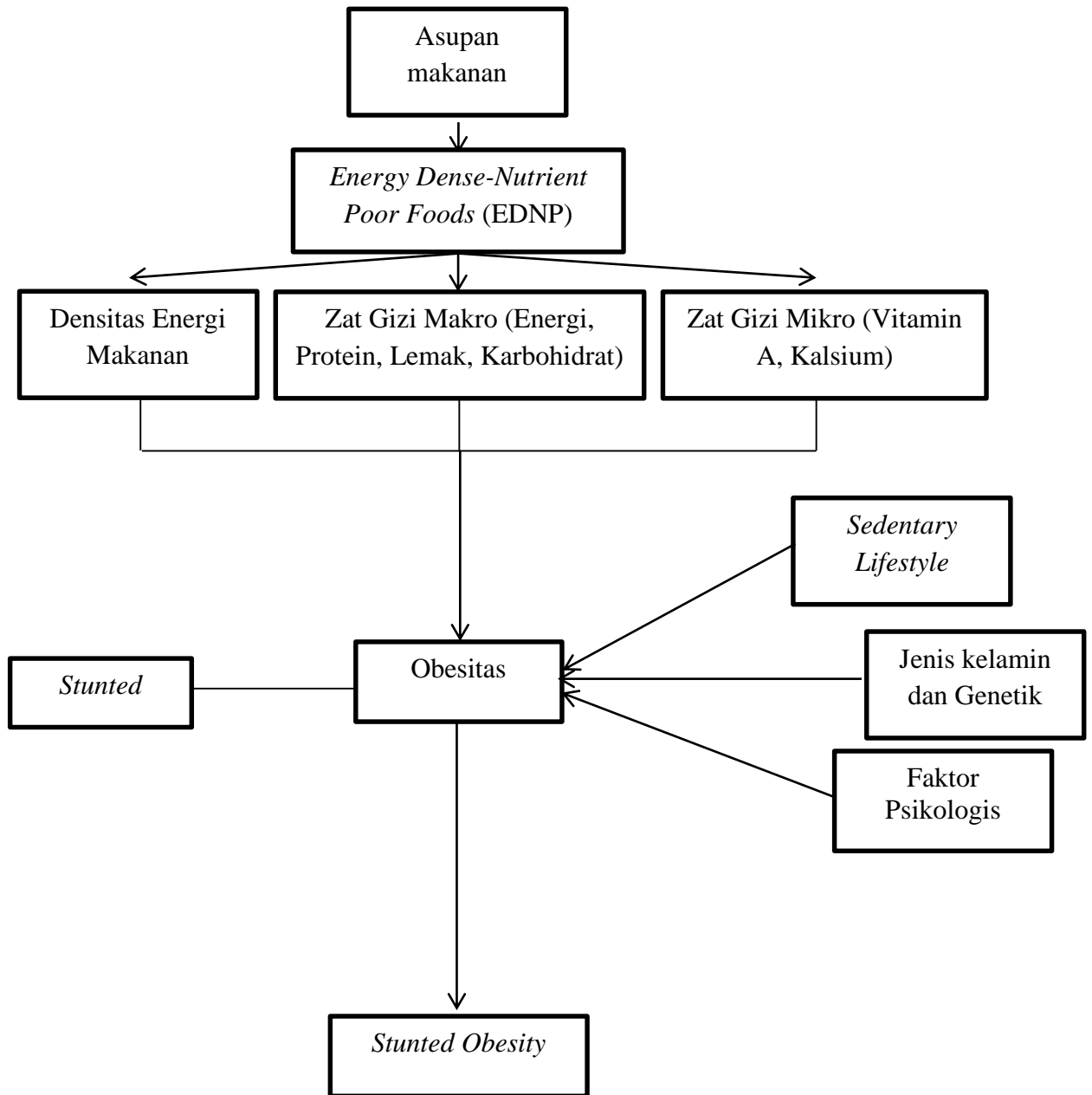
Rendahnya kandungan zat gizi mikro pada makanan padat energi ini berkontribusi dalam deposisi lemak dan inflamasi kronis. Zat gizi rendah yang terkandung diantaranya vitamin A, C, E, B6, B12, folat, zat besi dan kalsium⁷. Dari banyak macam zat gizi,

terdapat beberapa zat gizi mikro yang berkaitan dengan kejadian obesitas seperti kalsium, vitamin A dan zinc.

Kalsium berhubungan dengan reseptor, hormon dan metabolisme energi dalam tubuh. Asupan kalsium yang rendah menyebabkan peningkatan kadar kalsitriol dalam menstimulasi peningkatan kalsium intraseluler³⁵. Hal ini dapat menghambat kerja hormon lipase untuk memecah lemak (lipolisis) dan meningkatkan sintesis asam lemak sehingga hasilnya terjadi akumulasi lemak dalam tubuh³⁶. Kalsitriol sebagai bentuk aktif vitamin D sangatlah penting untuk transport aktif kalsium dalam usus sehingga dimungkinkan vitamin D pun ikut berkontribusi terhadap kejadian obesitas. Hubungan antara vitamin D dengan obesitas berkaitan dengan jaringan adiposa sebagai tempat penyimpanan vitamin D yang merupakan vitamin larut lemak³⁷. Bioavailabilitasnya yang rendah dapat memicu hipotalamus untuk merangsang leptin sebagai sinyal kelaparan dan menurunkan pengeluaran energi sebagai kompensasi kekurangan vitamin. Reaksi ini meningkatkan kadar hormon paratiroid (PTH), lipogenesis dan menghambat diferensiasi adiposa menyebabkan akumulasi lemak dalam tubuh^{37,38}.

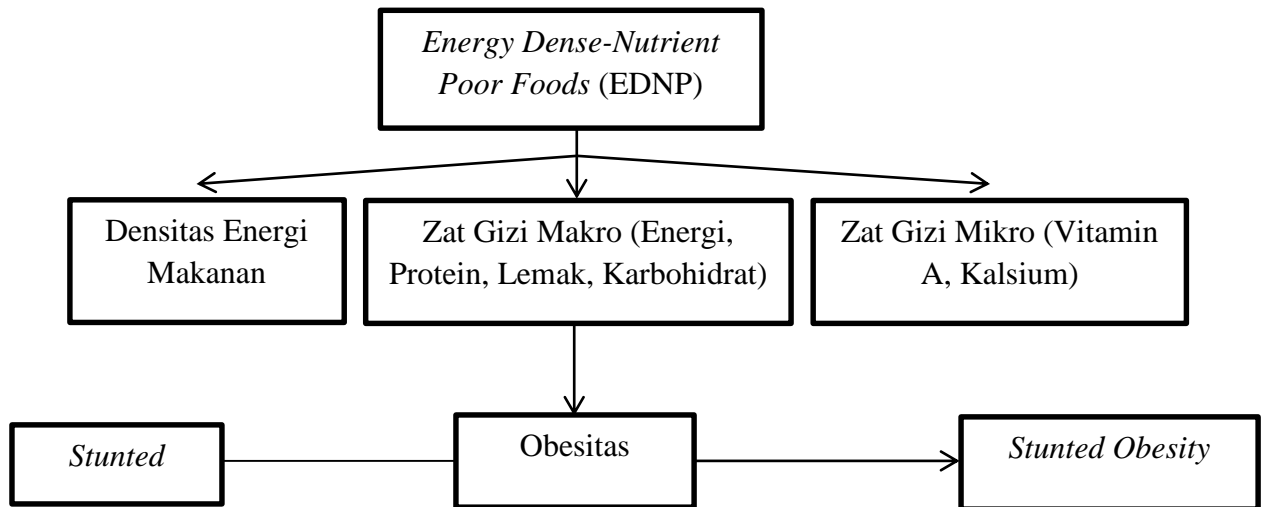
Sedangkan vitamin A berkaitan dengan ekspresi leptin. Sebuah penelitian menyatakan rendahnya asupan vitamin A menurunkan kadar leptin³⁹. Penurunan kadar leptin memberikan rangsangan kepada hipotalamus untuk meningkatkan asupan makanan dan menurunkan penggunaan energi. Suplementasi vitamin A dosis tinggi pada tikus memperlihatkan penurunan berat badan yang signifikan dikarenakan vitamin A menghambat lipogenesis dan meningkatkan hormon leptin³⁶.

B. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

D. Hipotesis

1. Terdapat perbedaan asupan makanan padat energi pada remaja *stunted* dan *stunted* obesitas usia 15-18 tahun di Kota Semarang.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Ruang Lingkup Penelitian

1. Ruang Lingkup Keilmuan

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup keilmuan di bidang ilmu gizi masyarakat.

2. Ruang Lingkup Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan di beberapa sekolah yang ada di Semarang dengan kategori wilayah urban dan sub-urban. Sekolah wilayah urban yaitu SMAN 1 Semarang, SMA Dian Kartika, SMK PGRI 1 Semarang dan wilayah sub-urban yaitu MA NU Nurul Huda, SMAN 12 Semarang.

3. Ruang Lingkup Waktu

- a. Pembuatan proposal : bulan Maret – Juni 2016
- b. Pengambilan data : bulan Juli – Agustus 2016
- c. Analisis data : bulan Agustus - September 2017
- d. Penulisan hasil : bulan September – November 2017

B. Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian observasional dengan desain penelitian *cross sectional*. Peneliti melakukan pembagian kelompok antara remaja *stunted* dan *stunted* obesitas.

C. Subjek Penelitian

1. Populasi

a. Populasi Target

Populasi target dalam penelitian ini adalah seluruh remaja usia 15-18 tahun di SMA Kota Semarang.

b. Populasi Terjangkau

Populasi terjangkau dalam penelitian ini adalah remaja usia 15-18 tahun yang ada di SMAN 1 Semarang, SMA Dian Kartika, SMK

PGRI 1 Semarang, MA NU Nurul Huda dan SMAN 12 Semarang pada waktu pengambilan data.

2. Sampel

a. Besar Sampel

Sampel penelitian ini adalah semua remaja *stunted* usia 15-18 tahun yang mengalami obesitas dan tidak obesitas. Seluruh sampel di SMAN 1 Semarang, SMK PGRI 1 Semarang, MA NU Nurul Huda dan SMAN 12 Semarang didapat dengan melihat penggunaan kriteria inklusi yang telah ditentukan.

Besar sampel penelitian dihitung menggunakan rumus analitik komparatif tidak berpasangan sebagai berikut:

$$n_1 = n_2 = \frac{\{(Z\alpha\sqrt{2PQ}) + (Z\beta\sqrt{P_1Q_1 + P_2Q_2})\}^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

$$\left[\frac{1,96\sqrt{2 \times 0,39 \times 0,61} + 0,84\sqrt{0,43 \times 0,57 + 0,34 \times 0,66}}{0,43 - 0,34} \right]$$

Keterangan :

N = Jumlah sampel yang diperlukan

$Z\alpha$ = 1,96 (Kesalahan tipe 1 ditetapkan 5%.)

$Z\beta$ = 0,84 (Kesalahan tipe 2 ditetapkan 20%)

P_1 = 0,43 (Proporsi paparan pada kelompok kasus⁴⁰)

P_2 = 0,34 (Proporsi paparan pada kelompok kontrol⁴⁰)

Q_1 = 1- P_1 = 0,57

Q_2 = 1- P_2 = 0,66

P = (P_1+P_2) /2 = 0,39

Q = 1- P = 0,61

Dengan perhitungan berdasarkan rumus di atas, didapatkan nilai n = 21. Untuk menghindari sampel yang *drop out* maka dilakukan koreksi (10%) sehingga jumlah sampel dan masing- masing

kelompok 23 orang. Kelompok dibagi menjadi dua, yaitu kelompok kasus pada penelitian ini siswa *stunted* obesitas dan kontrolnya siswa *stunted*.

3. Cara Pengambilan Sampel

Dari 15 kecamatan di kota Semarang dipilih menjadi 4 kecamatan di Semarang berdasarkan kepadatan penduduk dan dikelompokkan menjadi urban dan sub-urban. Dua kecamatan sub-urban yaitu kecamatan Tugu dan kecamatan Gunung Pati, dan kecamatan urban yaitu kecamatan Semarang Barat dan kecamatan Semarang Tengah. Empat sekolah terpilih dengan metode *cluster random sampling* yaitu dua sekolah urban yaitu, SMAN 1 Semarang, SMK PGRI 1 Semarang dan dua sekolah sub-urban yaitu MA NU Nurul Huda dan SMAN 12 Semarang. Sampel penelitian diambil dengan menggunakan metode *random sampling* melalui pemilihan secara acak pada sampel penelitian.

4. Kriteria Sampel

a. Kriteria Inklusi

- Remaja berusia 15-18 tahun yang mengalami *stunted* ditandai dengan nilai *z-score* TB/U < -2 SD dan mengalami obesitas dengan nilai *z-score* IMT/ U > 2 SD atau > 95 *percentile* pada kelompok kasus.
- Remaja berusia 15-18 tahun yang mengalami *stunted* ditandai dengan nilai *z-score* TB/U < -2 SD dan tidak mengalami obesitas dengan nilai *z-score* IMT/ U ≤ 2 SD atau < 95 *percentile* pada kelompok kontrol.
- Bersedia menjadi subjek penelitian dengan mengisi *informed consent*.
- Mendapat izin persetujuan sekolah untuk mengikuti penelitian.
- Sehat jasmani rohani dan dapat berkomunikasi dengan baik.
- Tidak sedang mengkonsumsi obat-obatan untuk obesitas, hipertensi dan hipoglikemia dan peninggi badan.

b. Kriteria Eksklusi

- Mengundurkan diri menjadi subjek penelitian.
- Sakit atau meninggal dunia saat penelitian berlangsung.
- Pindah sekolah.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel

- a. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kejadian obesitas pada remaja *stunted*.
- b. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah asupan makanan padat energi terdiri dari densitas energi makanan, tingkat kecukupan zat gizi makro (energi, protein, lemak, karbohidrat) dan tingkat kecukupan zat gizi mikro (vitamin A, kalsium).

E. Definisi Operasional

Tabel 1. Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
<i>Stunted</i>	Keadaan status gizi responden yang dilihat berdasarkan indikator TB/ U dengan nilai <i>z-score</i> <-2 SD. Obesitas didefinisikan sebagai keadaan dimana adanya penimbunan lemak tubuh secara berlebih yang dinyatakan berdasarkan indikator massa tubuh (IMT) yang disesuaikan dengan umur dengan nilai <i>z-score</i> >2 SD.	Berat badan diukur dengan timbangan digital berkapasitas 150 kg dan ketelitian 0,1 kg sedangkan tinggi badan diukur dengan <i>microtoise</i> dengan kapasitas 200 cm dan ketelitian 0,1 cm. Penilaian <i>z-score</i> TB/U dan IMT/U menggunakan WHO Antropometri dengan memperhatikan umur, tanggal survey dan jenis kelamin	0= <i>Stunted</i> dengan kondisi tidak obesitas (<i>z-score</i> IMT/U \leq 2 SD dan TB/U <-2 SD) 1= <i>Stunted</i> dengan kondisi obesitas (<i>z-score</i> IMT/U >2 SD dan TB/U <-2 SD)	Nominal
Makanan padat energi	Makanan padat energi merupakan makanan yang memiliki kandungan densitas energi yang tinggi. Makanan padat energi sering disebut <i>energy dense, nutrient-poor foods</i> (EDNP) dapat dikategorikan menjadi 5 jenis, yaitu <i>visible fat, sweeteners, dessert, snack asin, dan lain-lain</i> . Untuk menghitung kepadatan energi makanan yaitu jumlah asupan total energi yang berasal dari makanan dan minuman perhari yang dibagi dengan berat makanan total (dinyatakan dalam kkal/ gr).	Kuesioner semi kuantitatif <i>food frequency questionnaire (FFQ)</i>	Pada perempuan: 1= \leq 1,99 kkal/gr 2= >1,99 kkal/gr Pada laki-laki: 1= \leq 2,09 kkal/gr 2= >2,09 kkal/gr	Nominal
Tingkat kecukupan	Persentase jumlah energi yang diasup perhari berasal dari makanan dan minuman (kkal)	Kuesioner semi kuantitatif <i>food frequency questionnaire (FFQ)</i>	1= Kurang (<80% AKG) 2= Normal (80-110%)	Nominal

energi	terhadap angka kecukupan gizi (AKG) yang dianjurkan menurut golongan umur dan jenis kelamin.					AKG) 3= Berlebih (>110% AKG)	
Tingkat kecukupan protein	Persentase jumlah protein yang diasup perhari berasal dari makanan dan minuman (gr) terhadap angka kecukupan gizi (AKG) yang dianjurkan menurut golongan umur dan jenis kelamin.	Kuesioner semi kuantitatif	<i>food frequency questionnaire (FFQ)</i>	<i>food</i>		1= Kurang (<80% AKG) 2= Normal (80-110% AKG) 3= Berlebih (>110% AKG)	Nominal
Tingkat kecukupan lemak	Persentase jumlah lemak yang diasup perhari berasal dari makanan dan minuman (gr) terhadap angka kecukupan gizi (AKG) yang dianjurkan menurut golongan umur dan jenis kelamin.	Kuesioner semi kuantitatif	<i>food frequency questionnaire (FFQ)</i>	<i>food</i>		1= Kurang (<80% AKG) 2= Normal (80-110% AKG) 3= Berlebih (>110% AKG)	Nominal
Tingkat kecukupan karbohidrat	Persentase jumlah karbohidrat yang diasup perhari berasal dari makanan dan minuman (gr) terhadap angka kecukupan gizi (AKG) yang dianjurkan menurut golongan umur dan jenis kelamin.	Kuesioner semi kuantitatif	<i>food frequency questionnaire (FFQ)</i>	<i>food</i>		1= Kurang (<80% AKG) 2= Normal (80-110% AKG) 3= Berlebih (>110% AKG)	Nominal
Tingkat kecukupan vitamin A	Persentase jumlah vitamin A yang diasup perhari berasal dari makanan dan minuman (mcg) terhadap angka kecukupan gizi (AKG) yang dianjurkan menurut golongan umur dan jenis kelamin.	Kuesioner semi kuantitatif	<i>food frequency questionnaire (FFQ)</i>	<i>food</i>		1= Kurang (<77% AKG) 2= Cukup (\geq 77% AKG)	Nominal
Tingkat kecukupan kalsium	Persentase jumlah kalsium yang diasup perhari berasal dari makanan dan minuman (mg) terhadap angka kecukupan gizi (AKG) yang dianjurkan menurut golongan umur dan jenis kelamin.	Kuesioner semi kuantitatif	<i>food frequency questionnaire (FFQ)</i>	<i>food</i>		1= Kurang (<77% AKG) 2= Cukup (\geq 77% AKG)	Nominal

F. Prosedur Penelitian

1. Instrumen Penelitian

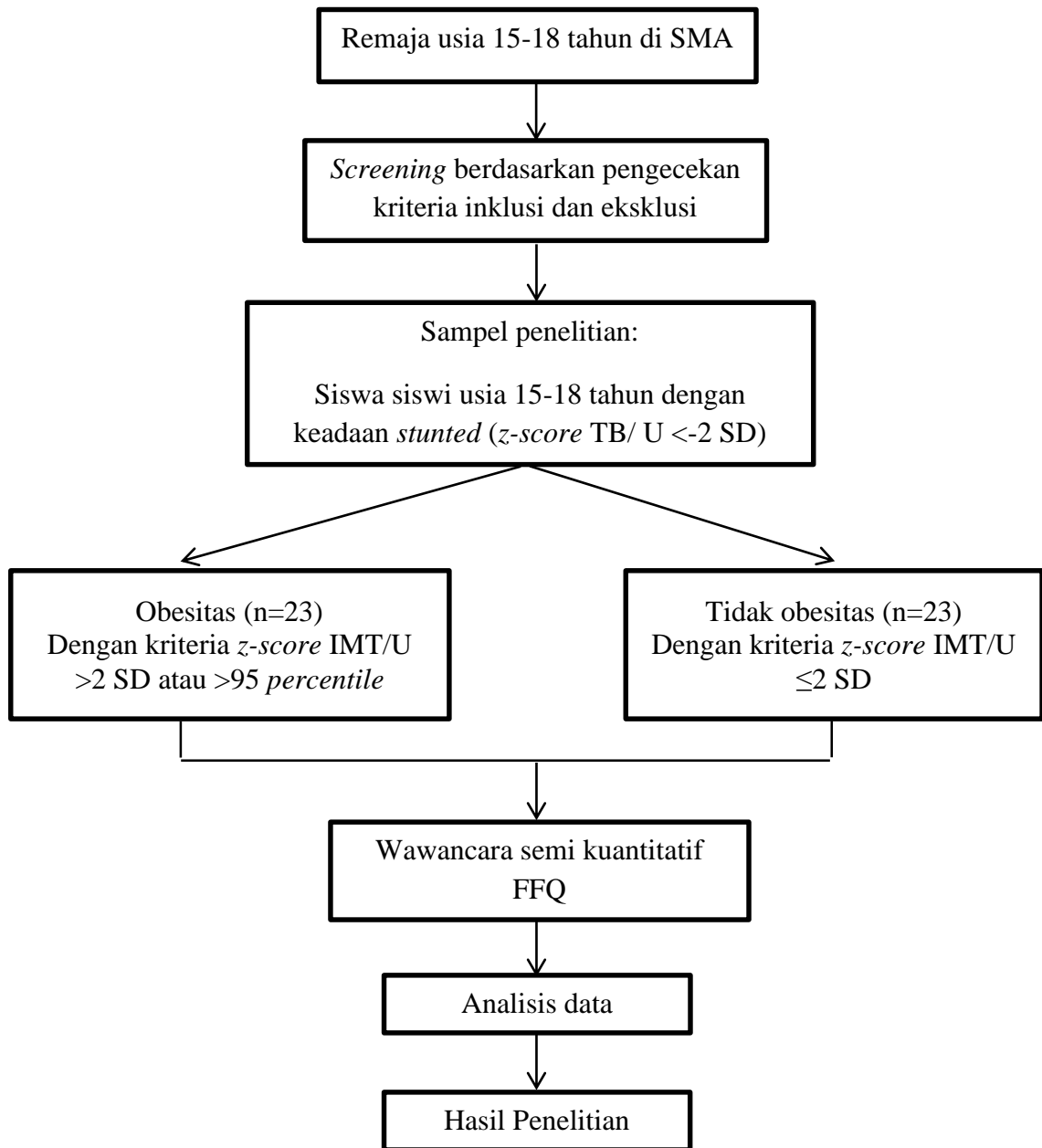
- a. Formulir *informed consent*.
- b. Formulir penyaring subjek meliputi data identitas sampel (nama, jenis kelamin, tanggal lahir, alamat, nomor telepon, TB, dan BB)
- c. *Microtoise* dengan panjang 2 meter dan ketelitian 0,1 cm.
- d. Timbangan digital dengan kapasitas 150 kg ketelitian 0,1 kg.
- e. Kuesioner semi kuantitatif *FFQ*.
- f. Aplikasi *WHO Antroplus* untuk menentukan status gizi remaja.
- g. Software *nutrisurvey 2007* untuk menganalisis kandungan gizi.
- h. Software untuk menganalisis data yang diperoleh.

2. Prosedur Kerja

Pertama-tama dikumpulkan seluruh remaja usia 15-18 tahun di sekolah yang sudah ditentukan. Lalu dilakukan *screening* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi sehingga didapatkan remaja usia 15-18 tahun sampel penelitian dengan kriteria *stunted* (indikator TB/U <-2 SD). Setelah mendapatkan sampel penelitian yang diinginkan, sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu dengan kategori tidak obesitas (indikator IMT/U \leq 2 SD) dan obesitas (indikator IMT/U >2 SD atau >95 *percentil*).

Setelah didapatkan sampel dalam 2 kelompok kemudian diberikan lembar *informed consent* untuk kesediaan mengikuti penelitian dan Formulir penyaringan. Penelitian dilakukan wawancara langsung terkait data asupan berupa kuesioner semi kuantitatif *food frequency questionnaire* (FFQ) untuk diteliti. Setelah data terkumpul kemudian data diolah dan dianalisis menggunakan aplikasi yang telah ditentukan. Terakhir, yang dilakukan adalah penulisan hasil penelitian.

G. Alur Penelitian



Gambar 4. Alur Penelitian

H. Pengumpulan Data

1. Data yang dikumpulkan

- a. Data primer dalam penelitian ini terdiri dari:
 - Identitas subjek dilakukan dengan wawancara meliputi nama, jenis kelamin, tanggal lahir, alamat, dan nomor telepon
 - Data antropometri dilakukan dengan pengukuran meliputi tinggi badan, berat badan dan lingkar pinggang.
 - Data asupan makanan dilakukan dengan melakukan wawancara menggunakan semi kuantitatif *FFQ*.
- b. Data sekunder yang dikumpulkan terkait dengan data kepadatan penduduk dan gambaran umum lokasi penelitian. Data pembagian urban dan suburban dibagi berdasarkan kepadatan penduduk yang diperoleh dari data Badan Pusat Statistik sedangkan gambaran umum lokasi penelitian diperoleh dari *website* Dinas Pendidikan kota Semarang.

2. Pengolahan Data

1) Data antropometri

Data antropometri diolah dari hasil tinggi badan dan berat badan dengan melihat *z-score* untuk TB/U dan IMT/U menggunakan aplikasi WHO *Anthroplus*.

2) Data asupan makan

Data densitas energi makanan, asupan zat gizi makro (energi, protein, lemak, karbohidrat) dan mikro (vitamin A, kalsium) diolah dengan menggunakan *software Nutrisurvey 2007*.

I. Analisis Data

1. Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk memperoleh karakteristik subjek penelitian dan gambaran dari variabel asupan makanan padat energi diantaranya variabel densitas energi makanan, tingkat kecukupan energi, protein, lemak, karbohidrat, vitamin A dan

kalsium serta proporsi dari jenis makanan padat energi. Analisis ini dilakukan untuk menyajikan distribusi frekuensi.

2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui perbedaan asupan makanan padat energi terhadap remaja *stunted* dan *stunted* obesitas. Untuk menguji kenormalan data yang diperoleh peneliti menggunakan uji *Shapiro Wilk*. Uji *Independent t-test* digunakan untuk data yang berdistribusi normal dan uji *Mann Whitney U* digunakan untuk data yang berdistribusi tidak normal. Pengujian menggunakan tingkat kepercayaan 95%.

Daftar Pustaka

1. Cristina V, Vieira R. Stunting : its relation to overweight , global or localized adiposity and risk factors for chronic non-communicable diseases. 2007;7(4):365–72.
2. WHO. Nutrition Landscape Information System (NLIS). Geneva: WHO Document Production Services; 2010. 1-3 p.
3. Kemenkes. Pokok-Pokok Hasil Riskesdas Provinsi Jawa Tengah 2013. 2013. 7(1):293–7.
4. Popkin BM, Richards MK, Montiero CA. Stunting Is Associated with Overweight in Children of Four Nations That Are Undergoing the Nutrition Transition. *J Nutr*. 1996.
5. 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.
6. Hoffman DJ, Sawaya AL, Verreschi I, Tucker KL, Roberts SB. Why are nutritionally stunted children at increased risk of obesity? Studies of metabolic rate and fat oxidation in shantytown children. *Am J Clin Nutr*. 2000;70:2–7.
7. Survey NE. 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.
8. Drewnowski A. Concept of a nutritious food : toward a nutrient density score. *Am J Clin Nutr*. 2005;72:1–32.
9. 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.
10. Patterson E, Wärnberg J, Poortvliet E, Kearney JM, Sjöström M. Dietary energy density as a marker of dietary quality in Swedish children and adolescents: the European Youth Heart Study. *Eur J Clin Nutr*. 2010 Apr;64(4):356–63.
11. da Cunha KA, da Silva Magalhães EI, Loureiro LMR, da Rocha Sant'Ana LF, Ribeiro AQ, de Novaes JF. Calcium intake, serum vitamin D and obesity in children: is there an association? *Rev Paul Pediatr (English Ed)*. 2015 (2);222–9.
12. Gunther CW, Lyle RM, Legowski PA, James JM, McCabe LD, McCabe GP. Fat oxidation and its relation to serum parathyroid hormone in young women enrolled in a 1-y dairy calcium intervention 1 – 4. *Am J Clin Nutr*. 2005;122:8–34.
13. Caballero B. The Global Epidemic of Obesity : An Overview. 2007;21205(7):1–5.
14. Wang Y, Chen H. Use of Percentiles and Z -Scores in Anthropometry. In: *Handbook of Anthropometry*. Springer; 2012. p. 29–48.

15. Must A, Anderson SE. Body mass index in children and adolescents: considerations for population-based applications. *Int J Obes.* 2006 (30):590–4.
16. Kimani-murage EW, Kahn K, Pettifor JM, Tollman SM, Dunger DB, Gómez-olivé XF, et al. The prevalence of stunting , overweight and obesity , and metabolic disease risk in rural South African children. 2010;1–13.
17. Musaiger AO. Overweight and Obesity in Eastern Mediterranean Region : Prevalence and Possible Causes. *J Obes.* 2011;1–17.
18. Hoffman DJ. Growth retardation and metabolic programming : implications and consequences for adult health and disease risk. *J Pediatr.* 2014 (4);325–8.
19. Hoffman DJ, Roberts SB, Verreschi I, Martins PA, Nascimento C De, Tucker KL, et al. Regulation of Energy Intake May Be Impaired in Nutritionally Stunted Children from the Shantytowns of Sao Paulo. *J Nutr.* 2000;2265–70.
20. Martins PA, Sawaya AL. Evidence for impaired insulin production and higher sensitivity in stunted children living in slums. *Br J Nutr.* 2006;996–1001.
21. R1 JM. Effect of Malnutrition During the First Year of Life on Adult Plasma Insulin and Glucose Tolerance. *Metabolism.* 2003;495(3):1005–11.
22. Kain J, Vio F, Albala C, Status N, Factors R, Nutricional E, et al. Obesity trends and determinant factors in Latin America. *Cad Saúde Pública, Rio Janeiro.* 2003;19:77–86.
23. Todd AS, Street SJ, Ziviani J, Byrne NM. Overweight and Obese Adolescent Girls: The Importance of Promoting Sensible Eating and Activity Behaviors from the Start of the Adolescent Period. *Int J Environ.* 2015;2306–29.
24. Loos RJF. Genetic determinants of common obesity and their value in prediction. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* Elsevier. 2012 (2):211–26.
25. Dehghan M, Akhtar-Danesh N, Merchant AT. Childhood obesity, prevalence and prevention. *Nutr J.* 2005;24.
26. Rathnayake KM, Roopasingam T, Wickramasighe VP. Nutritional and behavioral determinants of adolescent obesity : a case – control study in Sri Lanka. *Biomed Cent.* 2014;1–6.
27. Caballero B. The Global Epidemic of Obesity : An Overview. *Epidemiol Rev.* 2007;29(7):1–5.
28. Yannakouli M, Karayiannis D, Terzidou M, Kokkevi A, Sidossis LS. Nutrition-related habits of Greek adolescents. *Eur J Clin Nutr.* 2004;580–6.
29. Rossouw HA, Grant CC, Viljoen M. Overweight and obesity in children and adolescents : The South African problem. *South Africa J Sci.* 2012;108:1–7.

30. Collins JC. Behavioral And Psychological Factors In Obesity. *J Lancaster Gen Hosp.* 2009;4:124–7.
31. Peltzer K, Pengpid S. Overweight and obesity and associated factors among school-aged adolescents in Ghana and Uganda. *Int J Environ Res Public Health.* 2011 (10):3859–70.
32. Rennie KL, Johnson L, Jebb S a. Behavioural determinants of obesity. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2005 (3):343–58.
33. Fernald LC, Neufeld LM. Overweight with concurrent stunting in very young children from rural Mexico : prevalence and associated factors. *Eur J Clin Nutr.* 2007;623–32.
34. Maurice E. Shils, Moshe Shike, A. Cathrine Ross, Benjamin Caballero, Robert J. Cousins. *Modern Nutrition in Health and Disease.* Tenth. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2006.
35. Whitney E, Rolfes SR. *Understanding Nutrition.* 12th ed. Canada: Cengage; 2011. 434-438 p.
36. García OP, Long KZ, Rosado JL. Impact of micronutrient deficiencies on obesity. *Nutr Rev.* 2009;67(10):559–72.
37. Vanlint S. Vitamin D and Obesity. *Nutrients.* 2013;5:949–56.
38. Cipriani C, Pepe J, Piemonte S, Colangelo L, Cilli M, Minisola S. Vitamin D and Its Relationship with Obesity and Muscle. *Int J Endocrinol.* 2014;25:1–12.
39. Martínez G, Camacho M, López V, Rosado JL. Zinc, Iron and Vitamins A, C and E Are Associated with Obesity, Inflammation, Lipid Profile and Insulin Resistance in Mexican School-Aged Children. *Nutrients.* 2013;5012–30.
40. Simbolon D. Model Prediksi Indeks Massa Tubuh Remaja Berdasarkan Riwayat Lahir dan Status Gizi Anak. *J Kesehat Masy Nas.* 2013;8.

Lampiran 1

JUDUL PENELITIAN : Perbedaan Asupan Makanan Padat Energi Pada Remaja *Stunted* Obesitas Usia 15-18 Tahun di Kota Semarang

INSTANSI PELAKSANA : Mahasiswa Program Studi S1 Ilmu Gizi
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

PERSETUJUAN SETELAH PENJELASAN
(INFORMED CONSENT)

Saudara/i Yth,

Perkenalkan nama saya Yulia Puspitasari, saya mahasiswi Program Studi S1 Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran UNDIP. Guna mendapatkan gelar Sarjana Gizi, maka salah satu syarat yang ditetapkan kepada saya adalah menyusun sebuah tesis atau penelitian. Penelitian yang akan saya lakukan berjudul “Perbedaan Asupan Makanan Padat Energi Pada Remaja *Stunted* Obesitas Usia 15-18 Tahun di Kota Semarang”.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perbedaan asupan makanan padat energi terhadap anak *stunted* dan *stunted* obesitas. Dalam penelitian ini saya akan memberikan kuesioner tentang asupan makanan dalam bentuk *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ). Saya memohon dengan kerendahan hati kepada adik-adik meluangkan waktu ± 20 menit untuk dapat mengisi dan diwawancara melalui kuesioner yang telah saya sediakan.

Manfaat dari penelitian ini dapat menjadi salah satu pertimbangan bagi setiap individu terutama remaja dalam mengkonsumsi makanan dan menerapkan gizi seimbang dalam kehidupan sehari-hari.

Penelitian yang saya lakukan ini bersifat sukarela dan tidak ada unsur paksaan. Partisipasi adik-adik dalam penelitian ini tidak akan digunakan untuk hal-hal yang bisa merugikan adik-adik dalam bentuk apapun. Data dan informasi yang adik-adik berikan dapat saya jamin kerahasiannya yaitu dengan tidak mencantumkan identitas adik-adik sebagai subjek dan data tersebut hanya akan saya gunakan untuk kepentingan penelitian, pendidikan dan ilmu pengetahuan. Maka dari itu, adik-adik tidak perlu takut atau ragu dalam memberikan jawaban yang sejujurnya. Artinya, semua jawaban yang diberikan adik-adik adalah benar dan jawaban yang diminta adalah sesuai dengan kenyataan.

Apabila ada informasi yang belum jelas, adik-adik bisa menghubungi saya Yulia Puspitasari, Program Studi S1 Ilmu Gizi, no.HP 081282345224. Demikian penjelasan dari saya. Terima kasih atas perhatian dan kerjasama adik-adik dalam penelitian ini.

Setelah mendengar dan memahami penjelasan penelitian, dengan ini saya menyatakan

SETUJU/ TIDAK SETUJU

Untuk ikut sebagai responden/ sampel penelitian,

Semarang,.....2016

Saksi :.....

Nama terang :.....

Alamat :.....

Nama terang :.....

Alamat :.....

FORMULIR PENYARINGAN
“Perbedaan Asupan Makanan Padat Energi Pada Remaja *Stunted* Obesitas
Usia 15-18 Tahun di Kota Semarang”

□ - □ - □□ - □□ - □□

<p>Kotak pertama (Kode Daerah): 1= Urban 2= Sub-urban</p> <p>Kotak kedua (Kode Sekolah): 1= SMAN1 Semarang 2= SMK PGRI 1 Semarang 3= MA NU Nurul Huda 4= SMAN12 Semarang</p> <p>Kotak ketiga (Kode Tingkatan Kelas): 10= kelas 1 SMA 11= kelas 2 SMA 12= kelas 3 SMA</p> <p>Kotak keempat (Kode Kelas): 1-10 (sesuai masing-masing sekolah)</p> <p>Kotak kelima (Nomor Absen Responden) 1-seterusnya</p>	
<p>A. Karakteristik Subjek</p> <p>Konsumsi obat</p> <p>1. Obat untuk pengobatan obesitas/ pelangsing, suplemen/ anti-diabetes, obat anti-hiperlipidemia, sebutkan</p> <p>2. Obat untuk peninggi badan, sebutkan</p>	<p>Ya Tidak</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>
<p>B. Riwayat Penyakit</p> <p>a. Diabetes Mellitus</p> <p>b. Penyakit Infeksi: Pneumonia/ Demam Rematik/ Chron's Disease/ Ulceratif Colelithiasis/ Osteoarthritis/ Penyakit Neoplastik/ Penyakit infeksi lainnya</p>	
<p>E. Identitas Responden</p> <p>Nama : _____</p> <p>Jenis Kelamin : P / L</p> <p>TTL : _____</p> <p>Alamat : _____</p> <p>No. Telp : _____</p>	
<p>C. Pengukuran Antropometri</p> <p>TB : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> cm</p> <p>BB : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> kg</p>	
<p>D. Pengukuran Lanjutan</p> <p>Lipi : _____ , cm</p>	

Pudding/ agar-agar/ jelly								
Es krim								
Lainnya								
Snack Asin								
Popcorn								
Cornflakes								
Chiki Sebutkan:								
Keripik kentang								
Keripik tempe								
Keripik singkong								
Kacang kulit								
Kacang atom								
Makaroni								
Lainnya								
Dan Lain-lain								
Teh								
Kopi								
Kaldu								
Saus								
Rempah-rempah								

REVISI

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

Artikel Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi

Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran

Universitas Diponegoro



disusun oleh

YULIA PUSPITASARI

22030113130119

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2018**

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 mengonsumsi 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} Pengelompokan 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, pengelompokan 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 mengonsumsi < 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 kuisioner 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 *Indepent 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. Distribusi karakteristik subjek penelitian

Karakteristik	<i>Stunted</i>		<i>Stunted</i> obesitas		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 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. 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 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 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. Rerata zat gizi dalam makanan padat energi rendah mikronutrien berdasarkan jenisnya

Makanan padat energi rendah mikronutrien	<i>Stunted</i>				<i>Stunted</i> 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

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.

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

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

* : dianalisis dengan uji Independent t-test

** : dianalisis dengan uji *Mann Whitney U*

^a : terdapat perbedaan secara signifikan

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. 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

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.

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 mengkonsumsi 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 mengkonsumsi 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 mengkonsumsi kue dan bolu dan kue mangkuk, sedangkan laki-laki lebih banyak mengkonsumsi *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 mengkonsumsi 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 kehadiran Allah SWT atas rahmat-Nya. Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada responden penelitian yaitu siswa-siswi 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;702–7.
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;929–36.
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;62:3–32.
 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.

Asupan Makanan Padat Energi Rendah Mikronutrien Pada Remaja *Stunted* Obesitas Usia 15-18 Tahun di Kota Semarang

Yulia Puspitasari¹, M.Sulchan², Choirun Nissa²

ABSTRAK

Latar Belakang: Kejadian *stunted* obesitas pada remaja disebabkan karena adanya perpindahan pola konsumsi tradisional menjadi *western*. Makanan ini mengandung tinggi lemak, miyak 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 penumpukkan 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

¹ Program studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang.

² Dosen Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

Energy-Dense Nutrient-Poor Foods Intake of Stunted Obesity Adolescents 15-18 years old in Semarang

Yulia Puspitasari¹, M.Sulchan², Choirun Nissa²

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*

¹ Nutrition Science Departement, Medical faculty of Diponegoro University, Semarang

² Lecturer of Nutrition Science Departement, Medical Faculty, Diponegoro University

MASTER DATA SAMPEL PENELITIAN

No	Nama sekolah	Kelompok	Kelas	Nama	Tanggal lahir	U	JK	BB	TB	IMT/ U	TB/U	LP	Kategori
1	SMAN 12 Semarang	Sub-Urban	X IPA1	EO	12/10/2001	15	P	38,9	147,40	-0,89	-2,03		Stunted
2	SMAN 12 Semarang	Sub-Urban	X IPA 2	AD	04/01/2000	16	L	46	158,85	-2,27	-2,02		Stunted
3	SMAN 12 Semarang	Sub-Urban	X IPA5	APR	28/05/2001	15	P	45	147,5	0,16	-2,06		Stunted
4	SMAN 12 Semarang	Sub-Urban	X IPA5	KN	29/05/2001	15	L	58	152,7	1,52	-2,19		Stunted
5	SMAN 12 Semarang	Sub-Urban	X IPS3	IN	21/07/2001	15	P	41,9	147,9	-0,41	-2,01		Stunted
6	SMAN 12 Semarang	Sub-Urban	XII IPA1	TEP	21/09/1999	17	P	44,25	145,3	-0,07	-2,53		Stunted
7	SMAN 12 Semarang	Sub-Urban	XI IPA5	TA	12/08/1998	18	L	78,5	159,6	2,29	-2,21	101,5	Stunted Obes
8	SMAN 12 Semarang	Sub-Urban	XII IPA1	ATB	13/06/1999	17	P	60,6	147,05	1,76	-2,31	89,85	Stunted Obes
9	SMAN 12 Semarang	Sub-Urban	XII IPS1	DP	02/08/1999	17	P	65,1	143,1	2,41	-2,95	99,75	Stunted Obes
10	MA NU Nurul Huda	Sub-Urban	X D	SF	05/06/2000	16	P	30,7	140	-2,32	-3,33		Stunted
11	MA NU Nurul Huda	Sub-Urban	XI IPA2	WK	06/07/2000	16	P	46,6	144,1	0,54	-2,72		Stunted
12	MA NU Nurul Huda	Sub-Urban	XI IPS2	MC	18/03/1999	17	L	38,7	151	-2,06	-3,25		Stunted
13	MA NU Nurul Huda	Sub-Urban	XII IPA1	W	10/02/1999	17	L	52,2	159,05	-0,29	-2,2		Stunted
14	MA NU Nurul Huda	Sub-Urban	XII IPA2	LN	22/06/1999	17	P	36,3	114,15	-1,44	-2,8		Stunted
15	MA NU Nurul Huda	Sub-Urban	XII IPA2	MF	05/01/1998	18	L	48,7	161,2	-1,33	-2,06		Stunted
16	MA NU Nurul Huda	Sub-Urban	XII IPS2	UK	06/10/1999	17	P	56,2	149,5	1,15	-2,00		Stunted
17	MA NU Nurul Huda	Sub-Urban	X A	AA	27/10/2000	16	P	74	149,75	2,65	-1,85	95,5	Stunted Obes
18	MA NU Nurul Huda	Sub-Urban	XI IPS1	In	31/08/2000	16	P	63,6	149,5	1,94	-1,91	90,5	Stunted Obes
19	MA NU Nurul Huda	Sub-Urban	XII IPA1	DF	08/08/1999	17	P	71,9	150,15	2,42	-1,9	92,5	Stunted Obes
20	MA NU Nurul Huda	Sub-Urban	XII IPA2	A	08/11/1998	18	P	81,2	151	2,92	-1,81	93,35	Stunted Obes
21	MA NU Nurul Huda	Sub-Urban	XII IPA2	IS	27/04/1999	17	P	68,9	151	2,15	-1,79	89,5	Stunted Obes
22	MA NU Nurul Huda	Sub-Urban	XII IPA2	Za	23/12/1999	17	P	65,6	149,55	2,03	-1,96	84,75	Stunted Obes

23	SMAN 1 Semarang	Urban	X MIPA2	AM	03/07/2001	15	P	37,2	148,3	-1,50	-2,02		Stunted
24	SMAN 1 Semarang	Urban	X MIPA2	MR	02/06/2001	15	L	50,5	153,5	0,47	-2,26		Stunted
25	SMAN 1 Semarang	Urban	X MIPA7	IAR	17/07/2001	15	L	42,7	148,2	-0,16	-2,7		Stunted
26	SMAN 1 Semarang	Urban	X MIPA2	NK	01/05/2002	14	P	59,9	147,8	1,78	-2,12	82,5	Stunted Obes
27	SMAN 1 Semarang	Urban	X IPS1	JA	23/03/2001	15	P	67,7	148,4	2,36	-2,00	80,6	Stunted Obes
28	SMAN 1 Semarang	Urban	X IPS2	NE	24/08/2001	15	L	91,6	153,2	3,71	-2,07	103,8	Stunted Obes
29	SMK PGRI 1 Semarang	Urban	X AP1	EF	10/02/2002	14	P	53	142,9	1,64	-2,62		Stunted
30	SMK PGRI 1 Semarang	Urban	X AP1	AK	11/07/2001	15	P	50,1	142	1,30	-2,89		Stunted
31	SMK PGRI 1 Semarang	Urban	XII AK1	Is	03/04/1999	17	P	40,4	145,5	-0,75	-2,62		Stunted
32	SMK PGRI 1 Semarang	Urban	XII AK1	Sh	10/01/2000	15	P	50,7	148,9	0,60	-2,06		Stunted
33	SMK PGRI 1 Semarang	Urban	XII AK1	TrA	07/06/1999	17	P	50,2	148	0,58	-2,22		Stunted
34	SMK PGRI 1 Semarang	Urban	X AK1	NS	13/04/2001	15	P	57,1	141,1	2,08	-3,7	85,3	Stunted Obes
35	SMK PGRI 1 Semarang	Urban	XI AP2	No	08/11/1999	17	P	83,6	148,6	3,23	-2,12	98,5	Stunted Obes
36	SMK PGRI 1 Semarang	Urban	XII AK1	AN	20/10/1999	17	P	66,2	146,3	2,27	-2,47	87,3	Stunted Obes
37	SMK PGRI 1 Semarang	Urban	XII AK1	DM	01/03/1998	18	P	65,6	144	2,38	-2,82	84,5	Stunted Obes
38	SMK PGRI 1 Semarang	Urban	XII AK1	NZ	27/11/1998	18	P	58,1	143,5	1,8	-2,9	81,8	Stunted Obes
39	SMK PGRI 1 Semarang	Urban	XII AK2	AuK	03/04/1999	17	P	67	150,3	2,05	-1,9	84,75	Stunted Obes
40	SMK PGRI 1 Semarang	Urban	XII AK2	EM	27/10/1999	17	P	60,8	145	1,94	-2,66	80,9	Stunted Obes
41	SMK PGRI 1 Semarang	Urban	XII AK2	RP	26/03/1999	17	P	79,7	146	3,16	-2,55	95,65	Stunted Obes
42	SMK PGRI 1 Semarang	Urban	XII AP2	CP	13/11/1999	17	P	60,3	147,9	1,79	-2,12	81,9	Stunted Obes

UJI STATISTIKA

Deskripsi Responden

Statistics

		Jenis Kelamin	Usia	Wilayah
N	Valid	42	42	42
	Missing	0	0	0
Mean		1.79	16.33	1.48
Median		2.00	17.00	1.00
Mode		2	17	1
Std. Deviation		.415	1.074	.505
Minimum		1	15	1
Maximum		2	18	2

Tabulasi Silang (Crosstab)

1. Jenis Kelamin

Jenis Kelamin * Kategori Crosstabulation

			Kategori		Total
			Stunted non-obes	Stunted obes	
Jenis Kelamin	Laki-laki	Count	7	2	9
		% within Jenis Kelamin	77.8%	22.2%	100.0%
	Perempuan	Count	14	19	33
		% within Jenis Kelamin	42.4%	57.6%	100.0%
Total		Count	21	21	42
		% within Jenis Kelamin	50.0%	50.0%	100.0%

2. Usia

Usia * Kategori Crosstabulation

			Kategori		Total
			Stunted non-obes	Stunted obes	
Usia	15	Count	10	4	14
		% within Usia	71.4%	28.6%	100.0%
	16	Count	3	2	5
		% within Usia	60.0%	40.0%	100.0%
	17	Count	7	11	18
		% within Usia	38.9%	61.1%	100.0%
	18	Count	1	4	5
		% within Usia	20.0%	80.0%	100.0%
Total		Count	21	21	42
		% within Usia	50.0%	50.0%	100.0%

3. Wilayah

Wilayah * Kategori Crosstabulation

			Kategori		Total
			Stunted non-obes	Stunted obes	
Wilayah	Sub-urban	Count	13	9	22
		% within Wilayah	59.1%	40.9%	100.0%
	Urban	Count	8	12	20
		% within Wilayah	40.0%	60.0%	100.0%
Total		Count	21	21	42
		% within Wilayah	50.0%	50.0%	100.0%

Deskripsi Jenis Makanan Padat Energi

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Visible fat	42	100.0%	0	0.0%	42	100.0%
Sweeteners	42	100.0%	0	0.0%	42	100.0%
Dessert	42	100.0%	0	0.0%	42	100.0%
Snack asin	42	100.0%	0	0.0%	42	100.0%

Tabulasi Silang (Crosstab)

Asupan makanan padat energi rendah mikronutrien berdasarkan jenisnya

1. Visible Fat

VF * Kategori Crosstabulation

			Kategori		Total
			Stunted non-obes	Stunted obes	
Visible fat	Jarang	Count	12	8	20
		% within VF	60.0%	40.0%	100.0%
	Sering	Count	9	13	22
		% within VF	40.9%	59.1%	100.0%
Total		Count	21	21	42
		% within VF	50.0%	50.0%	100.0%

2. Sweeteners

S * Kategori Crosstabulation

			Kategori		Total
			Stunted non-obes	Stunted obes	
Sweeteners	Jarang	Count	17	11	28
		% within S	60.7%	39.3%	100.0%

	Sering	Count	4	10	14
		% within S	28.6%	71.4%	100.0%
Total		Count	21	21	42
		% within S	50.0%	50.0%	100.0%

3. Dessert

D * Kategori Crosstabulation

			Kategori		Total
			Stunted non-obes	Stunted obes	
Dessert	Jarang	Count	21	18	39
		% within D	53.8%	46.2%	100.0%
	Sering	Count	0	3	3
		% within D	0.0%	100.0%	100.0%
Total		Count	21	21	42
		% within D	50.0%	50.0%	100.0%

4. Snack Asin

SA * Kategori Crosstabulation

			Kategori		Total
			Stunted non-obes	Stunted obes	
Snack asin	Jarang	Count	21	21	42
		% within SA	50.0%	50.0%	100.0%
Total		Count	21	21	42
		% within SA	50.0%	50.0%	100.0%

Tabulasi Silang (Crosstab)

Persentase asupan makanan padat energi rendah mikronutrien

1. Densitas energi

Kat_DE * Kategori Crosstabulation

			Kategori		Total
			Stunted non-obes	Stunted obes	
Kategori Densitas Energi	Rendah	Count	3	0	3
		% within Kat_DE	100.0%	0.0%	100.0%
	Tinggi	Count	18	21	39
		% within Kat_DE	46.2%	53.8%	100.0%
Total		Count	21	21	42
		% within Kat_DE	50.0%	50.0%	100.0%

2. Kategori Kalsium

Kat_Ca * Kategori Crosstabulation

			Kategori		Total
			Stunted non-obes	Stunted obes	
Kategori Kalsium	Rendah	Count	21	21	42
		% within Kat_Ca	50.0%	50.0%	100.0%
Total		Count	21	21	42
		% within Kat_Ca	50.0%	50.0%	100.0%

3. Kategori Vitamin A

Kat_Vit.A * Kategori Crosstabulation

			Kategori		Total
			Stunted non-obes	Stunted obes	
Kategori Vitamin A	Rendah	Count	3	4	7
		% within Kat_Vit.A	42.9%	57.1%	100.0%
	Tinggi	Count	18	17	35
		% within Kat_Vit.A	51.4%	48.6%	100.0%
Total		Count	21	21	42
		% within Kat_Vit.A	50.0%	50.0%	100.0%

Deskripsi dan perbedaan asupan makan

Uji Normalitas Data

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Densitas Energi	.111	42	.200*	.970	42	.321
Energi	.148	42	.022	.883	42	.000
Protein	.157	42	.010	.850	42	.000
Lemak	.167	42	.005	.928	42	.011
Lemak jenuh	.151	42	.017	.895	42	.001
Kolesterol	.216	42	.000	.729	42	.000
Karbohidrat	.170	42	.004	.866	42	.000
Serat	.132	42	.064	.908	42	.003
Gula total	.102	42	.200*	.958	42	.125
Natrium	.179	42	.002	.836	42	.000
Kalsium	.166	42	.005	.841	42	.000
Vitamin A	.257	42	.000	.798	42	.000

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil Transformasi data yang berdistribusi tidak normal

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Densitas Energi	.111	42	.200*	.970	42	.321
Energi	.096	42	.200*	.928	42	.011
Protein	.092	42	.200*	.982	42	.753
Lemak	.084	42	.200*	.911	42	.003
Lemak jenuh	.117	42	.164	.894	42	.001
Kolesterol	.172	42	.003	.795	42	.000
Karbohidrat	.089	42	.200*	.966	42	.232
Serat	.105	42	.200*	.970	42	.320
Gula total	.102	42	.200*	.958	42	.125
Natrium	.101	42	.200*	.976	42	.510
Kalsium	.084	42	.200*	.988	42	.941
Vitamin A	.139	42	.040	.931	42	.014

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas Data

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Densitas Energi	Based on Mean	.660	1	40	.421
	Based on Median	.572	1	40	.454
	Based on Median and with adjusted df	.572	1	29.546	.455
	Based on trimmed mean	.640	1	40	.428
Energi	Based on Mean	.195	1	40	.662
	Based on Median	.096	1	40	.758
	Based on Median and with adjusted df	.096	1	35.743	.758
	Based on trimmed mean	.099	1	40	.755
Protein	Based on Mean	.176	1	40	.677
	Based on Median	.132	1	40	.718
	Based on Median and with adjusted df	.132	1	35.264	.719
	Based on trimmed mean	.081	1	40	.777
Lemak	Based on Mean	.033	1	40	.858
	Based on Median	.003	1	40	.954
	Based on Median and with adjusted df	.003	1	36.818	.954
	Based on trimmed mean	.003	1	40	.955
Lemak jenuh	Based on Mean	.475	1	40	.495
	Based on Median	.103	1	40	.750

	Based on Median and with adjusted df	.103	1	35.929	.751
	Based on trimmed mean	.305	1	40	.584
Kolesterol	Based on Mean	5.665	1	40	.022
	Based on Median	2.771	1	40	.104
	Based on Median and with adjusted df	2.771	1	25.487	.108
	Based on trimmed mean	4.768	1	40	.035
Karbohidrat	Based on Mean	.304	1	40	.584
	Based on Median	.178	1	40	.675
	Based on Median and with adjusted df	.178	1	33.176	.676
	Based on trimmed mean	.140	1	40	.710
Serat	Based on Mean	.009	1	40	.924
	Based on Median	.055	1	40	.815
	Based on Median and with adjusted df	.055	1	33.171	.815
	Based on trimmed mean	.005	1	40	.946
Gula total	Based on Mean	1.384	1	40	.246
	Based on Median	1.363	1	40	.250
	Based on Median and with adjusted df	1.363	1	36.900	.251
	Based on trimmed mean	1.433	1	40	.238
Natrium	Based on Mean	3.439	1	40	.071
	Based on Median	3.144	1	40	.084
	Based on Median and with adjusted df	3.144	1	38.319	.084
	Based on trimmed mean	3.436	1	40	.071
Kalsium	Based on Mean	.020	1	40	.890
	Based on Median	.015	1	40	.903
	Based on Median and with adjusted df	.015	1	38.736	.903
	Based on trimmed mean	.044	1	40	.835
Vitamin A	Based on Mean	.011	1	40	.918
	Based on Median	.017	1	40	.896
	Based on Median and with adjusted df	.017	1	36.422	.896
	Based on trimmed mean	.005	1	40	.942

Uji Beda

Descriptive Statistics

	Stunted					Stunted obesitas				
	N	Mean	Std. Dev	Min	Max	N	Mean	Std. Dev	Min	Max
Densitas Energi	21	2.88	.90	.76	4.79	21	2.92	.59	2.02	4.19
Energi	21	738.6	414.4	50.8	1428.5	21	806.3	542.6	228.7	2207.0
Protein	21	20.8	15.4	1.5	54.3	21	25.5	22.5	3.0	91.5
Lemak	21	41.7	22.6	2.7	83.8	21	42.8	25.8	15.0	111.0
Lemak jenuh	21	23.4	11.7	1.8	54.0	21	24.5	14.2	6.3	61.4
Kolesterol	21	24.0	21.9	.0	89.2	21	55.8	51.9	4.3	198.0
Karbohidrat	21	73.8	45.2	5.4	158.3	21	82.0	63.0	18.0	271.7
Serat	21	5.5	3.8	.7	12.0	21	4.4	3.6	1.1	14.6
Gula total	21	32.1	22.2	1.6	84.4	21	33.6	16.3	5.0	69.9
Natrium	21	170.0	134.4	24.6	514.2	21	282.4	210.5	81.2	910.3
Kalsium	21	100.0	78.3	10.9	274.2	21	98.3	85.8	18.6	373.0
Vitamin A	21	1239.8	777.6	90.8	3098.5	21	1060.5	907.2	122.3	4467.6
Kategori	21	1.00	.000	1	1	21	2.00	.000	2	2

Uji Mann Whitney U

Test Statistics^a

	Energi	Lemak	Lemak jenuh	Kolesterol	Vitamin A
Mann-Whitney U	219.000	215.000	218.000	106.000	165.000
Wilcoxon W	450.000	446.000	449.000	337.000	396.000
Z	-.038	-.138	-.063	-2.880	-1.396
Asymp. Sig. (2-tailed)	.970	.890	.950	.004	.163

a. Grouping Variable: Kategori

Uji Independent T-test

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Densitas energi	Equal variances assumed	.660	.421	-.130	40	.897	-.03053	.23465	-.50477	.44371
	Equal variances not assumed			-.130	34.368	.897	-.03053	.23465	-.50720	.44614
Protein	Equal variances assumed	.219	.642	-.665	40	.510	-.07963	.11973	-.32162	.16235
	Equal variances not assumed			-.665	39.981	.510	-.07963	.11973	-.32162	.16236
Karbohidrat	Equal variances assumed	.080	.779	-.475	40	.637	-.04711	.09920	-.24760	.15338
	Equal variances not assumed			-.475	39.123	.638	-.04711	.09920	-.24774	.15352
Serat	Equal variances assumed	.100	.753	1.141	40	.261	.11600	.10164	-.08942	.32142
	Equal variances not assumed			1.141	39.884	.261	.11600	.10164	-.08944	.32144
Gula	Equal variances assumed	1.384	.246	-.256	40	.799	-1.5400	6.0148	-13.6964	10.6164
	Equal variances not assumed			-.256	36.706	.799	-1.5400	6.0148	-13.7305	10.6505
Natrium	Equal variances assumed	3.439	.071	-2.664	40	.011	-.27891	.10468	-.49048	-.06733
	Equal variances not assumed			-2.664	35.885	.011	-.27891	.10468	-.49124	-.06658
Kalsium	Equal variances assumed	.121	.730	.021	40	.983	.00233	.10930	-.21858	.22324
	Equal variances not assumed			.021	39.775	.983	.00233	.10930	-.21862	.22327