

HUBUNGAN STATUS GIZI DAN KEBIASAAN MINUM  
MINUMAN RINGAN DENGAN KEJADIAN MENARCHE DINI

Proposal Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada

Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran

Universitas Diponegoro



disusun oleh

Hermina Pratiwi Utari

22030112130088

PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2016

## HALAMAN PENGESAHAN

Proposal penelitian dengan judul “Hubungan Status Gizi dan Kebiasaan Minum Minuman Ringan dengan Kejadian Menarche Dini” telah dipertahankan di hadapan reviewer dan telah direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama : Hermina Pratiwi Utari  
NIM : 22030112130088  
Fakultas : Kedokteran  
Program Studi : Ilmu Gizi  
Universitas : Diponegoro Semarang  
Judul Proposal : Hubungan Status Gizi dan Kebiasaan Minum Minuman Ringan dengan Kejadian Menarche Dini

Semarang, 27 Oktober 2016

Pembimbing,

Deny Yudi Fitranti S.Gz, M.Si

NIP. 198507052015042001

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	4
C. Tujuan .....	4
1. Umum.....	4
2. Khusus.....	4
D. Manfaat Hasil .....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
A. Tinjauan Teoritis .....	6
1. Pubertas .....	6
2. <i>Menarche</i> .....	7
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi waktu terjadinya <i>menarche</i> .....	11
a. Asupan Lemak .....	12
b. Status Gizi .....	13
c. Kebiasaan minum minuman ringan .....	14
d. Usia <i>menarche</i> ibu.....	16
e. Berat badan saat lahir .....	17
f. Kelahiran prematur.....	17
B. Kerangka Teori.....	18
C. Kerangka Konsep .....	18

D. Hipotesis.....	18
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
A. Ruang Lingkup Penelitian.....	19
1. Tempat.....	19
2. Waktu .....	19
3. Lingkup Keilmuan .....	19
B. Jenis Penelitian.....	19
C. Populasi dan Sampel .....	19
1. Populasi .....	19
2. Sampel.....	20
D. Variabel dan Definisi Operasional .....	22
1. Variabel Penelitian .....	22
2. Definisi Operasional.....	22
E. Pengumpulan Data .....	23
1. Instrumen Penelitian.....	23
2. Alur Penelitian .....	23
3. Data Primer .....	24
4. Data Sekunder .....	24
5. Cara Pengumpulan Data.....	24
F. Analisis Data .....	24
1. Analisis Univariat.....	23
2. Analisis Bivariat.....	24
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>26</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>30</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Kategori dan Ambang Batas Status Gizi Anak Berdasarkan Indeks Massa Tubuh Menurut Umur (IMT/U).....	13
<b>Tabel 2.</b> Informasi Nilai Gizi dan Komposisi dalam 1 Botol Coca-Cola 425ml .	15
<b>Tabel 3.</b> Definisi Operasional.....	22

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Siklus Menstruasi.....	8
<b>Gambar 2.</b> Alur Penelitian.....	23

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Formulir Pernyataan Kesediaan Sebagai Subjek Penelitian <i>(Informed Consent)</i> .....	30
<b>Lampiran 2.</b> Kuesioner Penelitian (diisi oleh Ibu) .....	31
<b>Lampiran 3.</b> Kuesioner Penelitian .....	32
<b>Lampiran 4.</b> Formulir <i>Food Frequency Questionnaire Semi Quantitative</i> Minuman Ringan .....	33

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

*Menarche* adalah terminologi medis yang digunakan untuk menggambarkan menstruasi pertama yang dialami oleh seorang wanita.<sup>1</sup> *Menarche* mendefinisikan menstruasi, yang merupakan proses fisiologis normal yang terjadi secara rutin dalam interval bulanan. Pada masa *menarche*, menstruasi biasanya masih belum terjadi secara rutin. Umumnya, *menarche* terjadi pada saat memasuki usia 12-14 tahun. *Menarche* yang terjadi pada usia dibawah 11 tahun disebut sebagai *menarche* dini, yaitu menstruasi yang dimulai pada usia dibawah 11 tahun.<sup>2</sup> Menurut data Riskesdas Tahun 2010, diketahui bahwa rata-rata usia *menarche* di Indonesia adalah 13 tahun.<sup>3</sup>

Beberapa penelitian menyatakan bahwa *menarche* dini dapat menjadi faktor risiko penyakit di waktu dewasa. *Menarche* dini merupakan faktor risiko dari banyak penyakit kronis, termasuk diantaranya adalah diabetes tipe 2, *fatty liver* non-alkoholik, dan penyakit kardiovaskular.<sup>2</sup> Selain itu *menarche* dini juga memiliki kaitan dengan kanker yang terkait hormon seperti kanker ovarium<sup>4</sup> dan kanker payudara.<sup>5</sup> *Menarche* dini berkaitan dengan penurunan level *sex-hormone binding globulin* (SHBG) yang dapat menyebabkan meningkatnya risiko penyakit kardiometabolik.<sup>6</sup> Usia *menarche* seseorang juga berbanding terbalik terhadap risiko kanker ovarium. Wanita yang mengalami *menarche* dini akan lebih sering berovulasi jika dibandingkan dengan yang mengalami *menarche* pada usia 12-14 tahun. Semakin sering seorang wanita mengalami ovulasi, maka semakin tinggi pula risiko wanita tersebut terkena kanker ovarium karena adanya kecenderungan tubuh untuk mempertahankan level estradiol fase luteal dan progesteron yang lebih tinggi. Hal ini dapat meningkatkan

apoptosis pada epitel ovarium dan memungkinkan terjadinya peningkatan kerusakan pada sel.<sup>4</sup>

Ada berbagai macam faktor risiko yang dapat menyebabkan terjadinya *menarche* dini, diantaranya adalah perubahan asupan zat gizi, paparan zat kimia yang terdapat di lingkungan sekitar, dan stres psikososial.<sup>7</sup> Faktor risiko lainnya adalah kebiasaan minum minuman ringan, asupan lemak, dan obesitas.<sup>6,8</sup> Perubahan asupan zat gizi disebabkan karena pilihan konsumsi makanan yang semakin beragam. Namun, pilihan makanan tersebut cenderung tinggi lemak dan rendah serat. Asupan lemak yang berlebih akan berakibat pada penumpukan lemak dalam jaringan tubuh dan menyebabkan meningkatnya kadar leptin yang disekresikan dalam darah. Leptin berpengaruh terhadap metabolisme sistem syaraf *Gonadotropin-releasing Hormone* (GnRH) hipotalamus. Pelepasan peptida GnRH hipotalamus akan mempengaruhi kematangan reproduksi.<sup>9</sup> Hal inilah yang dapat menyebabkan asupan lemak berlebih menjadi salah satu faktor risiko kejadian *menarche* dini. Selain itu, asupan lemak berlebih juga dapat mengakibatkan obesitas pada anak yang juga merupakan salah satu faktor risiko terjadinya *menarche* dini. Penelitian menyatakan bahwa anak yang memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) 1,79 kali lebih berisiko mengalami *menarche* dini.<sup>8</sup>

Kebiasaan minum minuman ringan menjadi faktor risiko kejadian *menarche* dini karena kandungan kafein dan pemanis, baik pemanis alami seperti gula<sup>10</sup> maupun pemanis buatan seperti sakarin, aspartam, *acesulfame k*, dan *sucralose*.<sup>11</sup> Hal ini dibuktikan dengan adanya penelitian yang menyatakan bahwa semakin banyak seorang anak mengonsumsi minuman ringan maka semakin tinggi pula risikonya untuk mengalami *menarche* dini. Berdasarkan penelitian cohort pada 1988 orang wanita Afrika Amerika dan Kaukasia, 8.3% (165) diantaranya mengalami *menarche* dini.<sup>2</sup> Kafein memiliki efek yang negatif pada sistem neurologis dan fisiologis jika dikonsumsi oleh anak-anak. Beberapa bagian dari otak anak masih dalam tahap perkembangan sehingga anak-anak lebih rentan

terhadap efek dari kafein.<sup>2</sup> Kafein memiliki efek terhadap sekresi glukokortikoid melalui modulasi dari *hypothalamic-pituitary-adrenocortical* (HPA) *axis* yang memiliki peran terhadap waktu pubertal. Kafein akan memicu tindakan antagonis di pusat reseptor adenosin yang mengatur *paraventricular nukleus* dari hipotalamus, yang kemudian mengontrol sistem HPA dan menyebabkan meningkatnya sintesis dan pelepasan *Gonadotropin-releasing Hormone* sehingga terjadi *menarche*.<sup>12</sup> *Menarche* dini juga mungkin disebabkan oleh resistensi insulin yang terjadi karena konsumsi kafein. Konsumsi kafein dapat menurunkan *uptake* glukosa yang dimediasi insulin. Hal ini dapat menyebabkan hiperinsulinemia dan gangguan homeostasis glukosa yang berpengaruh terhadap waktu *menarche*.<sup>2</sup>

Selain kafein, pemanis yang banyak terdapat dalam minuman ringan juga berpengaruh terhadap waktu *menarche*. Penelitian cohort pada wanita US menyatakan bahwa anak yang mengonsumsi >1,5 kaleng minuman ringan per hari memiliki waktu *menarche* 2,7 bulan lebih awal dibandingkan dengan yang mengonsumsi minuman ringan  $\leq 2$  kaleng per minggu.<sup>10</sup> Ini disebabkan karena konsumsi minuman yang mengandung pemanis seperti minuman ringan menyebabkan meningkatnya konsentrasi insulin yang kemudian akan berakibat pada menurunnya level SHBG dan meningkatnya level IGF-I sehingga menyebabkan terjadinya *menarche* dini.<sup>10</sup>

Anak usia sekolah cenderung memiliki kebiasaan untuk jajan, mengonsumsi makanan yang tinggi lemak, dan mengonsumsi minuman yang manis dan menyegarkan seperti minuman ringan.<sup>13</sup> Hal-hal tersebut merupakan faktor risiko terjadinya *menarche* dini. Oleh karena itu, peneliti ingin melakukan penelitian untuk mengetahui hubungan antara status gizi dan kebiasaan minum minuman ringan dengan kejadian *menarche* dini.

## **B. Perumusan Masalah**

Apakah ada hubungan antara status gizi dan kebiasaan minum minuman ringan dengan kejadian *menarche* dini?

## **C. Tujuan**

### 1. Umum

Untuk mengetahui apakah kejadian *menarche* dini dipengaruhi oleh status gizi dan kebiasaan minum minuman ringan.

### 2. Khusus

- a. Mendeskripsikan status gizi anak perempuan usia 9 - <11 tahun
- b. Mendeskripsikan frekuensi dan jumlah asupan minuman ringan anak perempuan usia 9 - <11 tahun
- c. Menganalisis hubungan status gizi dengan kejadian *menarche* dini anak perempuan 9 - <11 tahun
- d. Menganalisis hubungan kebiasaan minum minuman ringan dengan kejadian *menarche* dini anak perempuan 9 - <11 tahun

## **D. Manfaat Hasil**

Manfaat yang diharapkan dari studi ini adalah:

1. Memberikan informasi kepada anak perempuan usia 9 - <11 tahun mengenai asupan minuman ringan berkafein dan berpemanis buatan dan status gizi serta hubungannya dengan kejadian *menarche* dini sehingga dapat lebih memerhatikan asupannya.
2. Sebagai wacana untuk menambah ilmu pengetahuan mengenai asupan minuman ringan berkafein dan berpemanis buatan status gizi serta hubungannya dengan kejadian *menarche* dini sehingga dapat mencegah meningkatnya angka kejadian *menarche* dini.

3. Dapat digunakan sebagai referensi dan data dasar bagi penelitian berikutnya.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Teoritis

##### 1. Pubertas

Masa remaja adalah masa transisi antara masa kanak-kanak dan dewasa. Masa ini didefinisikan sebagai periode kehidupan antara usia 11 dan 18 tahun.<sup>14</sup> Ini adalah waktu dimana seseorang mengalami perubahan mendalam pada aspek biologis, emosional, sosial, dan kognitif. Pada masa ini pula seorang remaja akan mengalami kematangan fisik, emosional, dan kognitif. Remaja akan mengalami pertumbuhan dan perkembangan fisik selama masa pubertas yang menyebabkan terjadinya peningkatan kebutuhan mereka terhadap energi, protein, serta berbagai vitamin dan mineral.<sup>15</sup>

Awal pertumbuhan dan perkembangan biologis selama masa remaja ditandai dengan masa pubertas, yang sering didefinisikan sebagai transformasi fisik anak menjadi dewasa. Berbagai perubahan biologis terjadi selama masa pubertas termasuk pematangan fungsi seksual, peningkatan tinggi dan berat badan, penyempurnaan pertumbuhan tulang yang disertai dengan peningkatan massa tulang, dan perubahan komposisi tubuh.<sup>15</sup> Pada masa pubertas remaja akan mengalami perkembangan karakteristik seks sekunder dan kemampuan untuk bereproduksi.

Dalam masa pubertas, terdapat *Sexual Maturation Rating* (SMR) yang dikenal juga sebagai “Tahapan Tanner”. SMR adalah suatu skala karakteristik seksual sekunder yang memungkinkan para profesional bidang kesehatan untuk menilai tingkat kematangan pubertas pada remaja, terlepas dari usia kronologis. SMR dinilai berdasarkan perkembangan payudara dan munculnya rambut di daerah kemaluan pada remaja putri. Tahap 1 SMR bertanggung jawab pada

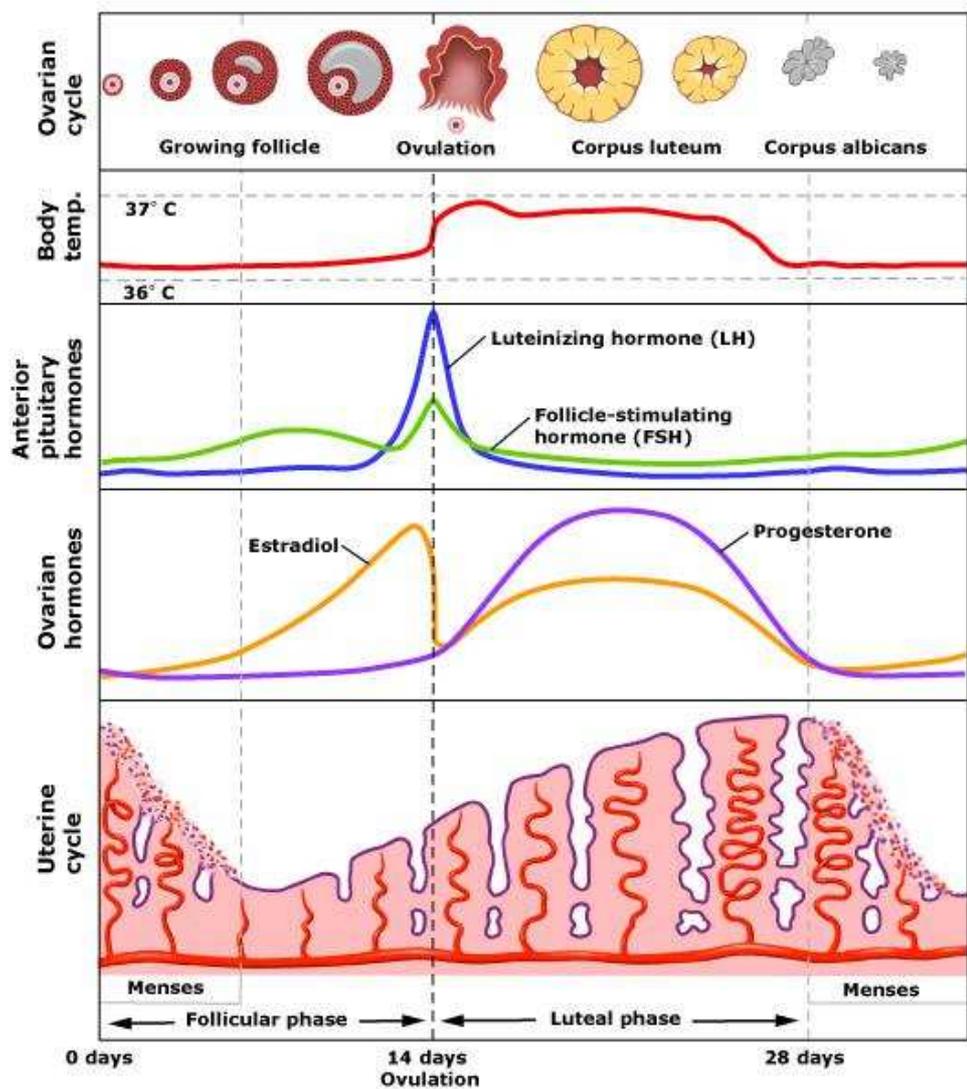
pertumbuhan dan perkembangan prepubertas, sedangkan tahap 2 hingga tahap 5 menandakan dimulainya masa puber. Pada tahap 5 SMR terjadi kematangan seksual yang sangat berkorelasi dengan pertumbuhan linear, perubahan pada berat badan dan komposisi tubuh, serta perubahan hormonal.<sup>14</sup>

Pada wanita, pubertas ditandai dengan perkembangan jaringan payudara (*thelarche*), tumbuhnya rambut di daerah kemaluan (*pubarche*) dan awal mula menstruasi (*menarche*). Bagian hipotalamus pada otak akan mensekresikan *Gonadotropin-releasing Hormone* (GnRH) yang kemudian memulai proses *thelarche* dan *menarche*. Sekresi hormon ini dipengaruhi oleh hormon, enzim dan neurotransmitter di otak.<sup>7</sup>

## 2. *Menarche*

*Menarche* adalah terminologi medis yang digunakan untuk menggambarkan menstruasi pertama yang dialami oleh seorang wanita.<sup>1</sup> *Menarche* mendefinisikan menstruasi, yang merupakan proses fisiologis normal yang terjadi secara rutin dalam interval bulanan.

Menstruasi adalah meluruhnya dinding rahim (endometrium) yang banyak mengandung pembuluh darah. Pada awal masa pubertas, bagian hipotalamus pada otak akan mensekresikan *Gonadotropin-releasing Hormone* (GnRH), kemudian kelenjar pituitary akan memproduksi *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH) yang akan mempengaruhi gonad untuk menstimulasi pematangan folikel.<sup>16</sup> Sekresi GnRH dengan umpan balik yang positif dari steroid inilah yang menginisiasi ovulasi pada wanita.



Gambar 1. Siklus Menstruasi<sup>17</sup>

Terdapat tiga fase yang terjadi dalam menstruasi, yaitu fase folikular, fase ovulatori, dan fase luteal. Pada awal fase folikular, terjadi peningkatan sekresi GnRH dari hipotalamus. Sekresi GnRH ini menstimulasi FSH dan LH dari kelenjar pituitari. FSH berfungsi dalam pematangan sel telur, sedangkan LH berperan dalam sekresi estrogen, progesteron dan testosteron yang berfungsi untuk tumbuhnya *corpus luteum*. Estrogen kemudian menggunakan umpan balik negatif dalam sekresi FSH dan LH pituitari untuk mencegah perkembangan

penambahan folikel dalam siklus yang sama. Estrogen juga menyebabkan kelenjar mukosa pada mulut rahim memproduksi cairan sehingga mulut rahim menjadi lebih berlendir. FSH mulai menurun pada pertengahan fase folikular dan inhibin (diproduksi oleh sel granulosa paralel dengan estradiol) akan meningkat, mempengaruhi pelepasan gonadotropin. Ketika fase folikular akan berakhir, sekresi estrogen ovarium mencapai puncaknya. Pada tahap ini, hanya ada satu folikel yang berkembang. Folikel yang dominan ini akan secara berlanjut merespon FSH. Kemudian estrogen, yang pada awal fase folikular memberikan umpan balik negatif, berubah menjadi umpan balik positif. Reseptor LH kemudian akan meningkat dan terjadi ovulasi.<sup>16</sup> Pada fase luteal, *corpus luteum* terus memproduksi progesteron dan estrogen, yang menstimulasi fase sekretori pada endometrium uterus. Pada hari ke 8-9 setelah ovulasi, endometrium menjadi matang, dan jika tidak terjadi fertilisasi, dinding endometrium mulai mengalami peluruhan. Tanpa adanya kenaikan dari placentar human chorionic gonadotropin (HCG), *corpus luteum* juga akan mulai mengalami penurunan, produksi progesteron dan estrogen juga menurun. Dengan menurunnya level progesteron dan estrogen, endometrium mengalami perubahan nekrotik yang menyebabkan pendarahan menstruasi. Pada akhir fase luteal, FSH mulai meningkat lagi, menginisiasi perkembangan folikular yang baru dan mempersiapkan siklus menstruasi selanjutnya.<sup>16</sup>

*Menarche* terjadi 2 hingga 4 tahun setelah perkembangan awal payudara dan tumbuhnya rambut di daerah kemaluan, umumnya pada *Sexual Maturation Rating* (SMR) tahap 4.<sup>14</sup> *Menarche* biasanya terjadi pada usia 12-14 tahun. Namun, *menarche* dapat terjadi lebih awal yaitu pada usia dibawah 11 tahun maupun terlambat, yaitu pada usia 17 tahun atau lebih. *Menarche* yang muncul terlambat biasanya terjadi pada atlet yang sangat kompetitif atau pada wanita yang membatasi asupan energi dan lemak secara ketat. *Menarche* yang terjadi pada usia

dibawah 11 tahun disebut sebagai *menarche* dini, yaitu menstruasi yang terjadi pada usia dibawah 11 tahun.

*Menarche* dini dapat menjadi faktor risiko penyakit kronis di waktu dewasa, termasuk diantaranya adalah diabetes tipe 2, *fatty liver* non-alkoholik, dan penyakit kardiovaskular.<sup>2</sup> Selain itu *menarche* dini juga memiliki kaitan dengan kanker-kanker yang terkait hormon seperti kanker ovarium<sup>4</sup> dan kanker payudara.<sup>5</sup>

Sebuah studi meta-analisis menyatakan bahwa *menarche* dini berkaitan dengan risiko diabetes tipe 2 yang lebih tinggi.<sup>18</sup> Penelitian tersebut menyatakan bahwa mekanisme meningkatnya risiko diabetes tipe 2 karena *menarche* dini berkaitan dengan hormon seks endogen yang memegang peran penting dalam patogenesis diabetes tipe 2. *Menarche* yang terjadi lebih awal berhubungan dengan level *insulin like growth factor* (IGF)-I, androstenedione, *dehydroepiandrosterone sulfate* (DHEAS), leptin, dan insulin puasa yang lebih tinggi serta level *IGF binding protein-1* dan *sex hormone binding globulin* (SHBG) yang lebih rendah.<sup>19</sup> Keadaan ini dapat menyebabkan hiperinsulinemia yang akan menginduksi resistensi insulin dan kemudian berkontribusi terhadap meningkatnya risiko terjadinya diabetes tipe 2.

Penelitian terkait juga menyatakan bahwa *menarche* yang terjadi lebih awal berkaitan dengan penanda disfungsi hati, yaitu alanine aminotransferase. *Menarche* dini menyebabkan terjadinya peningkatan alanine aminotransferase, trigliserida, dan tingginya sensitivitas protein C-reaktif.<sup>19</sup> Sebuah penelitian menyatakan bahwa *menarche* yang terjadi 1 tahun lebih awal dari usia normal berkaitan dengan 10% peningkatan risiko *fatty liver* non-alkoholik, penumpukan lemak visceral dan subkutan abdominal pada masa dewasa (usia 43-55 tahun).<sup>20</sup>

Seperti yang telah diketahui, *menarche* dini berkaitan dengan menurunnya level *sex hormone binding globulin* (SHBG). Level SHBG pada wanita berbanding terbalik dengan risiko penyakit

kardiometabolik.<sup>6</sup> Hal ini berarti bahwa menurunnya level SHBG pada wanita akan menyebabkan meningkatnya risiko wanita tersebut terkena penyakit kardiometabolik.

Studi meta-analisis lainnya menunjukkan bahwa usia menarche berbanding terbalik dengan risiko kanker ovarium. *Menarche* yang terjadi 1 tahun lebih awal dari usia normal berkaitan dengan 15% peningkatan risiko kanker ovarium.<sup>4</sup> Wanita yang mengalami *menarche* dini akan lebih sering berovulasi jika dibandingkan dengan yang mengalami *menarche* pada usia 12-14 tahun. Semakin sering seorang wanita mengalami ovulasi, maka semakin tinggi pula risiko wanita tersebut terkena kanker ovarium karena adanya kecenderungan tubuh untuk mempertahankan level estradiol fase luteal dan progesteron yang lebih tinggi. Progesteron dapat meningkatkan apoptosis pada epitel ovarium, memungkinkan terjadinya peningkatan kerusakan pada sel, sementara wanita yang mengalami *menarche* pada usia normal atau lebih lambat untuk memiliki beberapa tahun tambahan terhadap rendahnya level stimulasi estrogen (atau hormon lain) pada epitel ovarium mereka karena tidak adanya efek apoptosis dari progesteron. Selain itu, androgen, yang secara relatif berlimpah pada wanita dengan usia *menarche* lebih lambat, telah diketahui dapat menstimulasi sintesis DNA dan menurunkan kematian sel pada baris kultur ovarium.<sup>4</sup>

Selain kanker ovarium, *menarche* dini juga merupakan faktor risiko kanker payudara.<sup>5</sup> Wanita yang mengalami *menarche* dini 2 kali lebih berisiko terkena kanker payudara dibandingkan dengan yang mengalami *menarche* pada usia 13 tahun atau lebih. Meningkatnya risiko ini berhubungan dengan paparan estrogen yang lebih intens pada wanita yang mengalami *menarche* dini. Hal ini terjadi karena adanya peningkatan level estradiol dan penurunan level SHBG sehingga menyebabkan meningkatnya risiko kanker payudara.<sup>21</sup>

### 3. Faktor-faktor yang mempengaruhi waktu terjadinya *menarche*

#### a. Asupan lemak

Lemak adalah salah satu makronutrien yang dibutuhkan oleh tubuh agar dapat menjalankan fungsinya dengan maksimal. Yang membedakan lemak dengan makronutrien lain adalah kemampuan lemak untuk dapat larut dalam pelarut organik seperti eter, kloroform, dan aseton. Fungsi lemak dalam tubuh cukup luas. Tidak hanya sebagai sumber energi dan menjadi unsur lipid dari membran sel dan organel tetapi juga membantu melarutkan vitamin larut lemak, sebagai unsur dari hormon kortikosteroid, dan mediator tertentu transpor elektron, seperti koenzim Q.<sup>22</sup>

Karena sifatnya yang hidrofobik, proses pencernaan lemak menjadi suatu masalah tersendiri karena sebagian besar enzim pencernaan bersifat hidrofilik dan biasanya berfungsi dalam lingkungan berair. Lemak dapat dicerna dengan cara emulsi yang merupakan proses efisien dan dimediasi terutama oleh garam empedu.<sup>22</sup> Rekomendasi asupan lemak harian yang dibutuhkan oleh anak dengan usia 7-9 tahun menurut AKG 2013 adalah 72 gram, untuk laki-laki dengan usia 10-12 tahun adalah 70 gram, dan untuk perempuan dengan usia 10-12 tahun adalah 67 gram.<sup>23</sup>

Asupan lemak yang berlebih merupakan salah satu faktor risiko terjadinya *menarche* dini. Asupan lemak yang berlebih akan berakibat pada penumpukan lemak dalam jaringan tubuh dan menyebabkan meningkatnya kadar leptin yang disekresikan dalam darah. Leptin memiliki peran sebagai pengatur jaringan syaraf tingkah laku, sebagai substrat oksidasi, dan berpengaruh terhadap fungsi reproduksi. Pada sistem reproduksi, leptin berpengaruh terhadap metabolisme sistem syaraf *Gonadotropin-releasing Hormone* (GnRH) hipotalamus. GnRH bertindak dengan cara hipofisiotropik untuk mendorong gonadotropin hipofisis anterior untuk mensekresikan *Luteinizing Hormone* (LH) dan *Follicle*

*Stimulating Hormone* (FSH). Hormon-hormon ini mengembangkan fungsi gonad pada perempuan dan laki-laki.<sup>24</sup> Tingginya kadar leptin akan menyebabkan meningkatnya sekresi GnRH dan akan memicu pengeluaran LH dan FSH di ovarium sehingga terjadi pematangan folikel dan pembentukan estrogen.

**b. Status gizi**

Status gizi adalah keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi makanan dan penggunaan zat-zat lain. Status gizi dapat dikategorikan menjadi gizi buruk, gizi kurang, gizi baik (normal), dan gizi lebih. Penggolongan status gizi pada penelitian ini diukur dengan pengukuran antropometri dan menggunakan Indeks Massa Tubuh menurut Usia (IMT/U). Standar yang digunakan adalah standar antropometri menurut *World Health Organization* (WHO) 2007.

Tabel 1. Kategori dan Ambang Batas Status Gizi Anak Berdasarkan Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U)<sup>25</sup>

Indeks	Kategori Status Gizi	Ambang Batas (Z-Score)
Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U) Anak Umur 5 – 18 Tahun	Sangat Kurus	<-3 SD
	Kurus	-3 SD sampai dengan <-2 SD
	Normal	-2 SD sampai dengan 1 SD
	Gemuk	>1 SD sampai dengan 2 SD
	Obesitas	>2 SD

Selain kebiasaan minum minuman ringan, asupan lemak, dan asupan protein, status gizi adalah salah satu faktor risiko *menarche* dini yang dapat dimodifikasi. Umumnya, anak yang mengalami pubertas lebih dini memiliki status gizi *overweight* atau obesitas.<sup>26</sup> Secara teknis, obesitas adalah berlebihnya jaringan adiposa atau lemak tubuh.<sup>27</sup> Peningkatan jaringan adiposa ini akan menyebabkan peningkatan sekresi leptin melalui reseptor hipotalamus untuk mengatur nafsu makan dan metabolisme.<sup>28</sup> Meningkatnya kadar leptin yang disekresikan dalam darah akan berpengaruh terhadap metabolisme sistem syaraf *Gonadotropin-*

*releasing Hormone* (GnRH) hipotalamus. Pelepasan peptida GnRH hipotalamus akan mempengaruhi kematangan reproduksi.<sup>9</sup>

**c. Kebiasaan minum minuman ringan**

Minuman ringan atau *soft drink* adalah minuman tanpa alkohol yang berbasis air dengan tambahan rasa, berkarbonasi, berpemanis, dan dapat mengandung buah, jus buah dan/atau garam. Rasa pada minuman ringan berasal dari ekstrak sayur atau buah atau substansi aromatik lain.<sup>29</sup> Berdasarkan Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No. HK.00.05.52.4040 tentang Kategori Pangan, minuman ringan adalah minuman yang tidak mengandung alkohol yang merupakan minuman olahan dalam bentuk bubuk atau cair yang mengandung bahan makanan dan bahan tambahan lainnya baik alami maupun sintetik yang dikemas dalam kemasan siap untuk dikonsumsi. Minuman ringan merupakan produk minuman yang diperoleh tanpa melalui proses fermentasi dengan atau tanpa penambahan karbondioksida, dengan atau tanpa pengenceran sebelum diminum, tetapi tidak termasuk air, susu atau produk olahannya, teh, kopi, coklat, produk telur, produk daging, kamir atau ekstrak sayur, sup, sari sayur dan minuman beralkohol. Minuman yang memiliki rasa susu masih dapat digolongkan sebagai minuman ringan jika mengandung susu tidak lebih dari 5%.<sup>30</sup> Secara umum, minuman ringan dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu minuman ringan berkarbonasi dan minuman ringan tanpa karbonasi. Minuman ringan dengan karbonasi adalah minuman yang dibuat dengan mengabsorpsikan karbondioksida ke dalam air minum.<sup>31</sup>

Rasanya yang enak dan menyegarkan membuat minuman ringan digemari oleh anak dan remaja. Konsumsi minuman ringan di Indonesia cenderung meningkat setiap tahun. Penjualan minuman ringan di Indonesia antara tahun 2004 hingga 2009

meningkat sebanyak 7,2% per tahun. Kemudian pada 2010 penjualan minuman ringan di Indonesia mengalami peningkatan sebesar 3,3 miliar dolar dengan pertumbuhan 160,2% selama lebih dari 8 tahun.<sup>32</sup> Menurut studi diet total, penduduk Indonesia mengkonsumsi 2 ml soft drink per hari. Sedangkan di Jawa Tengah, rata-rata konsumsi per kapita sebulan untuk soft drink sebesar 0,007/250 ml. Di perkotaan, rerata konsumsi soft drink per kapita per minggu sebesar 0,027/250 ml dan di pedesaan sebesar 0,012/250 ml.<sup>33</sup>

Minuman ringan pada umumnya tinggi gula dan tinggi kalori. Satu botol minuman ringan dengan volume 500 ml mengandung 15 hingga 18 sendok gula dan memiliki kalori sebesar 240 kkal.<sup>34</sup> Selain itu minuman ringan juga mengandung natrium, kafein, dan pemanis buatan<sup>2</sup> seperti sakarin, aspartam, *acesulfame k*, dan *sucralose*.<sup>11</sup>

Tabel 2. Informasi Nilai Gizi dan Komposisi dalam 1 Botol Coca-Cola 425ml<sup>35</sup>

<b>Informasi Nilai Gizi</b>		
<b>425ml PET</b>		<b>%AKG</b>
<b>Kalori</b>	170	
<b>Lemak total</b>	0g	0%
<b>Sodium</b>	25mg	2%
<b>Karbohidrat total</b>	43g	14%
<b>Gula</b>	41g	
<b>Protein</b>	0g	0%
<b>Lemak Jenuh</b>	0g	0%

\*Persen AKG berdasarkan kebutuhan energi 2000 kkal. kebutuhan Anda mungkin lebih tinggi atau lebih rendah

**Komposisi:**  
Air berkarbonasi, gula, pewarna karamel, konsentrat kola, pengatur keasaman (asam fosfat), kafein

Minuman ringan merupakan salah satu faktor risiko dari terjadinya *menarche* dini. Kafein memiliki efek negatif terhadap sistem neurologis dan fisiologis lainnya jika dikonsumsi oleh anak-anak. Anak-anak lebih rentan terhadap efek dari kafein karena beberapa bagian spesifik dari otak mereka masih dalam tahap

perkembangan. Salah satu bagian yang rentan terhadap efek kafein adalah *hypothalamic-pituitary-adrenocortical axis* yang mengatur waktu pubertas.<sup>2</sup> Kafein akan memicu tindakan antagonis pusat di reseptor adenosin yang mengatur *paraventricular nukleus* dari hipotalamus, yang kemudian mengontrol sistem HPA. Hal ini akan mempengaruhi sekresi hormon adrenokortikotropin (ACTH) dan kortikosteron.<sup>36</sup> ACTH adalah hormon yang berfungsi untuk menstimulasi sekresi glukokortikoid. Glukokortikoid mempengaruhi fungsi gonad pada berbagai level aksis HPA, yaitu pada hipotalamus (untuk menurunkan sintesis dan pelepasan *Gonadotropin-releasing Hormone* [GnRH]), pada kelenjar pituitari (untuk menghambat sintesis dan pelepasan *luteinizing hormone* [LH] dan *follicle stimulating hormone* [FSH]), dan testis/ovarium (untuk memodulasi steroidogenesis dan/atau gametogenesis secara langsung).<sup>13</sup> Gangguan pada sekresi glukokortikoid akan menyebabkan gangguan pada waktu pubertal. Selain itu, konsumsi kafein dapat menurunkan *uptake* glukosa yang dimediasi insulin. Hal ini dapat menyebabkan hiperinsulinemia dan gangguan homeostasis glukosa yang berpengaruh terhadap waktu *menarche*.<sup>2</sup>

Minuman ringan diketahui tinggi akan kandungan gula. Konsumsi makanan/minuman yang tinggi glikemik seperti minuman ringan menyebabkan meningkatnya konsentrasi insulin dalam sirkulasi secara cepat.<sup>10</sup> Insulin berfungsi untuk menurunkan regulasi SHBG dan mengatur produksi *insulin-like growth factor binding protein-1* (IGF-I). Tingginya konsentrasi insulin akan berakibat pada menurunnya level SHBG dan meningkatnya level IGF-I. Gangguan yang terjadi pada konsentrasi kedua hormon tersebut dalam sirkulasi dapat menyebabkan terjadinya *menarche* dini.<sup>10</sup>

#### **d. Usia menarche ibu**

Sebuah penelitian menyatakan bahwa usia *menarche* anak berkorelasi positif dengan usia *menarche* ibunya. Anak yang telah mengalami *menarche* pada usia dibawah 12 tahun memiliki ibu dengan riwayat *menarche* dini. Seseorang dengan ibu yang memiliki riwayat *menarche* dini memiliki risiko 1,5 kali lebih besar untuk mengalami *menarche* dini dibandingkan dengan yang memiliki ibu tanpa riwayat *menarche* dini.<sup>9</sup>

Usia *menarche* dipengaruhi oleh hereditas. Berdasarkan penelitian, diketahui bahwa bagian gen reseptor estrogen a (ERa *gene*) merupakan gen spesifik penentu usia *menarche*. Gen ERa *polymorphism* ini dapat mengubah aktivitas biologis pada tingkat sel sehingga mempengaruhi kematangan pusat hipotalamus-pituitari-gonad untuk memicu awal pubertas.<sup>37</sup>

#### **e. Berat badan saat lahir**

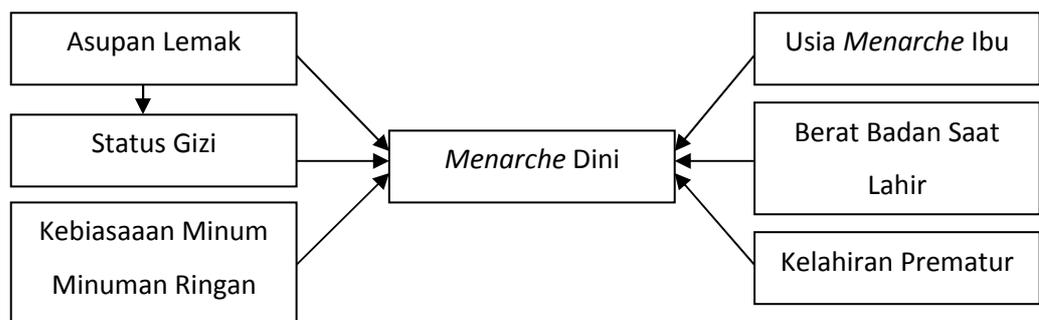
Beberapa penelitian menyatakan bahwa berat badan saat lahir merupakan faktor risiko terjadinya *menarche* dini. Bayi yang lahir dengan memiliki badan yang panjang dan berat yang ringan mengalami *menarche* 6-12 bulan lebih awal. Namun, risiko *menarche* dini cenderung lebih besar pada bayi yang lahir dengan berat badan rendah dan kemudian mengalami penambahan berat badan yang cepat pada masa balitanya.<sup>37</sup>

Anak dengan berat badan lahir rendah (BBLR) dapat dikarakterisasikan memiliki hiperinsulinemia. Selain itu, anak dengan BBLR juga menunjukkan level *sex hormone binding globulin* (SHBG) yang rendah dalam sirkulasi serta memiliki hiperleptinemia.<sup>38</sup> Hal tersebutlah yang menyebabkan anak dengan BBLR menjadi lebih berisiko untuk mengalami *menarche* dini.

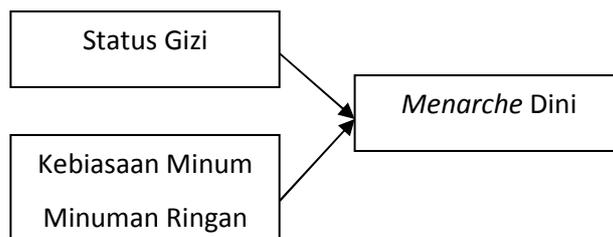
#### f. Kelahiran prematur

Anak yang lahir prematur, baik dengan berat badan lahir rendah maupun normal, memiliki penurunan sensitivitas terhadap insulin.<sup>39</sup> Hal ini dapat berakibat pada menurunnya level *sex hormone binding globulin* (SHBG) dan meningkatnya level *insulin-like growth factor-I* (IGF-I). Gangguan yang terjadi pada konsentrasi kedua hormon tersebut dalam sirkulasi dapat menyebabkan terjadinya *menarche* dini.<sup>10</sup>

### B. Kerangka Teori



### C. Kerangka Konsep



### D. Hipotesis

Ada hubungan antara asupan lemak, status gizi dan kebiasaan minum minuman ringan dengan kejadian *menarche* dini.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Ruang Lingkup Penelitian**

##### 1. Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan di SD IT Al Firdaus dan SD PL Bernardus, Semarang.

##### 2. Waktu

Terbagi dalam beberapa tahap, yaitu

- a. Penyusunan proposal : April – Juni 2016
- b. Pengambilan data : Juli 2016
- c. Pengolahan data : Agustus 2016
- d. Penyusunan laporan : Agustus – September 2016

##### 3. Lingkup keilmuan

Penelitian ini termasuk lingkup penelitian di bidang gizi masyarakat.

#### **B. Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan menggunakan desain *case control*.

#### **C. Populasi dan Sampel**

##### 1. Populasi

###### a. Populasi target

Populasi target pada penelitian ini adalah anak perempuan usia 9 - <11 tahun di daerah Semarang.

###### b. Populasi terjangkau

Populasi terjangkau pada penelitian ini adalah anak perempuan usia 9 - <11 tahun yang mengalami *menarche* dini di SD IT Al Firdaus dan SD PL Bernardus, Semarang.

## 2. Sampel

### a. Besar sampel

Besar sampel dihitung menggunakan rumus sampel untuk penelitian *case control* menggunakan *odds ratio*:

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

Keterangan:

n = besar sampel minimal

Z $\alpha$  = deviat baku alfa = 1,96

Z $\beta$  = deviat baku beta = 0,84

P<sub>1</sub> = proporsi pada kelompok berisiko

P<sub>2</sub> = proporsi pada kelompok tidak berisiko

P = proporsi total {(P<sub>1</sub>+P<sub>2</sub>)/2}

Q = 1-P

Besar sampel minimal dihitung berdasarkan risiko *menarache* dini pada anak yang memiliki kebiasaan minum minuman ringan

P<sub>2</sub> = 0,2 --- Q<sub>2</sub> = 0,8

OR = 4,7 → P<sub>1</sub> = 0,54 --- Q<sub>1</sub> = 0,46

P = 0,37 --- Q = 0,63

$$n_1 = n_2 = \frac{(1,96\sqrt{2 \times 0,37 \times 0,63} + 0,84\sqrt{0,54 \times 0,46 + 0,2 \times 0,8})^2}{(0,54 - 0,2)^2}$$

$n_1 = n_2 = 24,13$  dibulatkan menjadi 25

Berdasarkan rumus tersebut, maka sampel yang diperlukan untuk penelitian ini adalah 25 subjek baik dalam kelompok kasus maupun kelompok kontrol.

b. Cara pengambilan sampel

Sampel penelitian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok kasus dan kelompok kontrol. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan dua metode, yaitu

- 1) Pada kelompok kasus, pengambilan sampel dilakukan dengan cara *consecutive sampling*
- 2) Pada kelompok kontrol, pengambilan sampel dilakukan dengan cara melakukan *matching* usia pada kelompok kasus

c. Kriteria inklusi dan eksklusi

1) Kriteria Inklusi Kelompok Kasus

- a) Bersedia menjadi subjek penelitian dengan mengisi *informed consent*
- b) Sudah mengalami menstruasi
- c) Ibu subjek mengalami *menarche* pada usia diatas 11 tahun
- d) Tidak lahir prematur
- e) Memiliki berat badan normal saat lahir

2) Kriteria Inklusi Kelompok Kontrol

- a) Bersedia menjadi subjek penelitian dengan mengisi *informed consent*
- b) Belum mengalami menstruasi
- c) Ibu subjek mengalami *menarche* pada usia diatas 11 tahun
- d) Tidak lahir prematur
- e) Memiliki berat badan normal saat lahir

3) Kriteria Eksklusi

- a) Sakit saat pengambilan data
- b) Mengundurkan diri sebagai subjek penelitian

## D. Variabel dan Definisi Operasional

### 1. Variabel Penelitian

- a. Variabel Bebas :
  - 1) Status gizi
  - 2) Kebiasaan minum minuman ringan
- b. Variabel Terikat :
  - 1) Kejadian *menarche* dini

### 2. Definisi Operasional

Tabel 3. Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi Operasional	Hasil Ukur	Skala
1.	Status gizi	Keadaan gizi anak yang diukur melalui pengukuran antropometri dengan menggunakan Indeks Massa Tubuh menurut Usia (IMT/U). Standar yang digunakan adalah standar antropometri menurut <i>World Health Organization</i> (WHO) 2007.	- Obesitas, jika z-score IMT/U >1 SD - Non obesitas, jika z-score IMT/U ≤1 SD	Ordinal
2.	Kebiasaan minum minuman ringan	Frekuensi asupan minuman ringan dalam sehari yang dinyatakan dengan satuan ml/hari dan diperoleh menggunakan metode <i>food frequency</i> semi kuantitatif	- Sering, jika asupan mencapai ≥350 ml/hari - Tidak sering, jika asupan <350 ml/hari	Ordinal
3.	Kejadian <i>menarche</i> dini	<i>Menarche</i> yang terjadi pada usia dibawah 11 tahun, ditandai dengan sudah mengalami menstruasi sebelum usia 11 tahun.	- Ya, jika sudah mengalami <i>menarche</i> - Tidak, jika belum mengalami <i>menarche</i>	Ordinal

## E. Pengumpulan Data

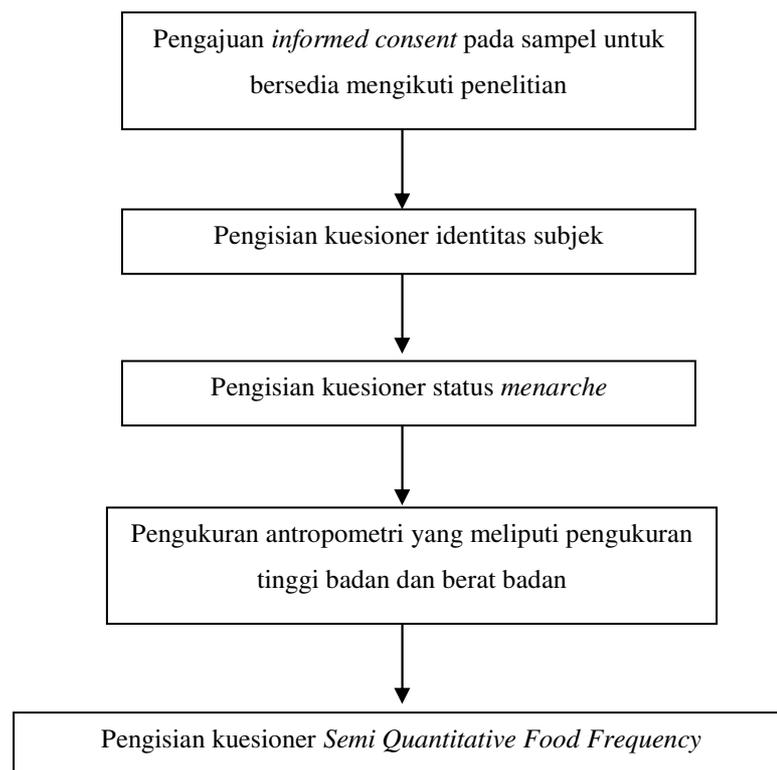
### 1. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Formulir karakteristik subjek penelitian untuk mengetahui identitas subjek (nama, tanggal lahir, alamat, berat badan, tinggi badan)

- b. Formulir untuk mengetahui status *menarche* subjek yang berisi pertanyaan apakah subjek sudah mengalami menstruasi dan jika sudah pada saat usia berapa menstruasi terjadi.
- c. Formulir yang ditujukan pada ibu subjek untuk mengetahui pada usia berapa ibu subjek mengalami *menarche*, apakah subjek lahir secara prematur, dan berat badan subjek saat lahir
- d. Formulir *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* untuk mengetahui frekuensi konsumsi minuman ringan
- e. Timbangan digital dengan ketelitian 0,1 kg
- f. *Microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm

## 2. Alur Penelitian



Gambar 2. Alur Penelitian

## 3. Data Primer

- a. Data karakteristik subjek penelitian yang berupa identitas subjek serta identitas ibu subjek

- b. Data antropometri meliputi berat badan dan tinggi badan diperoleh melalui pengukuran langsung
- c. Data status *menarche*, usia *menarche* subjek, usia *menarche* ibu subjek, status kelahiran subjek, dan berat badan subjek saat lahir diperoleh melalui wawancara dan pengisian kuesioner
- d. Data frekuensi konsumsi minuman ringan diperoleh melalui wawancara dengan menggunakan metode pengisian formulir *food frequency questionnaire semi quantitative* mengenai minuman ringan

#### 4. Data Sekunder

Data sekunder meliputi keadaan umum lokasi penelitian.

#### 5. Cara Pengumpulan Data

Data primer diperoleh melalui pengukuran langsung menggunakan instrumen berupa alat ukur (timbangan digital dan *microtoise*) serta wawancara kepada subjek dengan menggunakan instrumen berupa kuesioner dan formulir *food frequency questionnaire semi quantitative*. Data sekunder diperoleh berdasarkan hasil pengamatan dan pencatatan langsung pada data yang sudah ada.

### **F. Analisis Data**

#### 1. Analisis Univariat

Analisis deskriptif univariat dilakukan untuk mendeskripsikan karakteristik masing-masing variabel penelitian yang disajikan secara deskriptif dalam tabel distribusi frekuensi dan persentase masing-masing kelompok. Variabel yang disajikan dalam deskriptif ini meliputi status gizi dan kebiasaan minum minuman ringan.

## 2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat digunakan untuk menganalisis hubungan masing-masing variabel. Untuk melihat kebiasaan minum minuman ringan, asupan lemak, dan status gizi terhadap terjadinya *menarche* dini dilakukan perhitungan *Odds Ratio* (OR). Untuk melihat perbedaan antar variabel dengan kejadian *menarche* dini antara kelompok kasus dan kelompok kontrol dilakukan uji *Chi-Square*.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Cornforth T. What Is Menarche? [Internet]. 2016 [updated 2016 Mar 30; cited 2016 May 24]. Available from: <https://www.verywell.com/what-is-menarche-2721865>
2. Mueller NT, et al. Consumption of caffeinated and artificially sweetened soft drinks is associated with risk of early menarche. *Am J Clin Nutr*. 2015 Sep;102(3):648-54
3. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta; 2010.
4. Gong T-T, Wu Q-J, Vogtmann E, Lin B, Wang Y-L. Age at menarche and risk of ovarian cancer: A meta-analysis of epidemiological studies. *Int J Cancer*. 2013 Jun 15; 132(12): 2894-900.
5. Althuis MD, Fergenbaum JH, Garcia-Closas M, Brinton LA, Madigan MP, Sherman ME. Etiology of hormone receptor-defined breast cancer: A systematic review of the literature. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2004 Oct;13(10):1558-68.
6. Mueller NT, Odegaard AO, Gross MD, Koh WP, Yuan JM, Pereira MA. Age at menarche and cardiovascular disease mortality in Singaporean Chinese women: the Singapore Chinese Health Study. *Ann Epidemiol*. 2012 Oct;22(10):717-22.
7. The Sex Information and Education Council of Canada. *Early Menarche: Trends, Risks and Possible Causes*. Canada, 2013.
8. Kaplowitz PB. Link between body fat and the timing of puberty. *Pediatrics*. 2008 Feb;121 Suppl 3:S208-17.
9. Susanti AV. *Faktor Risiko Kejadian Menarche Dini pada Remaja di SMP N 30 Semarang [Skripsi]*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang. 2012.

10. Carwile JL, et al. Sugar-sweetened beverage consumption and age at menarche in a prospective study of US girls. *Hum Reprod.* 2015 Mar;30(3):675-83.
11. Franz M. Amounts Of Sweeteners In Popular Diet Sodas. In: Franz M. *Diet Soft Drinks. Diabetes Self-Management.* R.A. Rapaport Publishing, Inc; 2010.
12. Whirledge S, Cidlowski JA. Glucocorticoids, stress, and fertility. *Minerva Endocrinol.* 2010 Jun;35(2):109-25.
13. Judarwanto W. Perilaku Makan Anak Sekolah [Internet]. 2012 [cited 2016 Jul 19]. Available from:  
<http://gizi.depkes.go.id/wp-content/uploads/2012/05/perilaku-makan-anak-sekolah.pdf>
14. Brown JE. *Nutrition Through the Life Cycle.* 4th ed. USA: Wadsworth CENGAGE Learning. 2011.
15. Stang J, Story M. Adolescent Growth and Development. In: Stang J, Story M. *Guidelines for Adolescent Nutrition Services.* Minneapolis, MN: Center for Leadership, Education and Training in Maternal and Child Nutrition, Division of Epidemiology and Community Health, School of Public Health, University of Minnesota; 2005.p.1-8.
16. Boswell HB. Normal Pubertal Physiology in Females. In: Dietrich JE. *Female Puberty: A Comprehensive Guide for Clinicians.* New York: Springer; 2014.p.7-30.
17. Salma. Bagaimana Siklus Menstruasi Berlangsung [Internet]. 2012 [updated 2012 Apr 12; cited 2016 Jul 20]. Available from:  
<http://majalahkesehatan.com/bagaimana-siklus-menstruasi-berlangsung/>
18. Janghorbani M, Mansourian M, Hosseini E. Systematic review and meta-analysis of age at menarche and risk of type 2 diabetes. *Acta Diabetol.* 2014 Aug;51(4):519-28.
19. Mueller NT, et al. Earlier age at menarche is associated with higher diabetes risk and cardiometabolic disease risk factors in Brazilian adults:

- Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Cardiovasc Diabetol*. 2014 Jan;13:22.
20. Mueller NT, et al. Earlier menarche is associated with fatty liver and abdominal ectopic fat in midlife, independent of young adult BMI: The CARDIA study. *Obesity (Silver Spring)*. 2015 Feb;23(2):468-74.
  21. Apter D, Reinilä M, Vihko R. Some Endocrine Characteristics Of Early Menarche, A Risk Factor For Breast Cancer, Are Preserved Into Adulthood. *Int J Cancer*. 1989 Nov 15;44(5):783-7.
  22. Gropper SS, Smith JL, Groff JL. *Advanced Nutrition and Human Metabolism*. 5th ed. USA: Wadsworth CENGAGE Learning. 2009.
  23. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 75 Tahun 2013 tentang Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia. Jakarta; 2013.
  24. Quennell JH, et al. Leptin Indirectly Regulates Gonadotropin-Releasing Hormone Neuronal Function. *Endocrinology*. 2009 Jun;150(6):2805-12.
  25. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Keputusan Menteri Kesehatan RI No: 1995/Menkes/SK/XII/2010 tentang Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak. Jakarta; 2010.
  26. Dunger DB, Ahmed ML, Ong KK. Effects of obesity on growth and puberty. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2005 Sep;19(3):375-90.
  27. Nelms M, Sucher KP, Lacey K, Roth SL. *Nutrition Therapy and Pathophysiology*. 2nd ed. USA: Wadsworth CENGAGE Learning. 2011.
  28. Karapanou O, Papadimitriou A. Determinants of menarche. *Reprod Biol Endocrinol*. 2010 Sep;8:115.
  29. Mathur HB, Johnson S, Kumar A. CSE Report: Analysis Of Pesticide Residues In Soft Drinks. New Delhi: Centre for Science and Environment;2003 Aug 5.
  30. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. Surat Keputusan Ka. Badan POM RI No.HK.00.05.52.4040 tentang Kategori Pangan. Jakarta; 2006.

31. Chandra EM. Kajian ekstensifikasi barang kena cukai pada minuman ringan berkarbonasi [Skripsi]. Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Indonesia. Depok. 2009.
32. Skriptiana NR. Hubungan antara pengetahuan gizi, peer group, media massa dengan konsumsi soft drinks berkarbonasi pada remaja [Skripsi]. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. Depok. 2009.
33. Santoso B, Sulistyowati E, Fajarwati T, Pambudi J. Studi Diet Total: Survey Konsumsi Makanan Individu Propinsi Jawa Tengah 2014. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2014.
34. Harvard School of Public Health. Fact Sheet: Sugary Drink Supersizing And The Obesity Epidemic [Internet]. Harvard School of Public Health: Department of Nutrition. 2012 [cited 2016 Jun 22]. Available from: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/sugary-drinks-fact-sheet/>
35. The Coca-Cola Company. Informasi Nilai Gizi [Internet]. 2016 [cited 2016 Jul 11]. Available from: <http://www.coca-cola.co.id/id/produk/>
36. Patz MD, Day HEW, Burow A, Campeau S. Modulation of the hypothalamo-pituitary-adrenocortical axis by caffeine. *Psychoneuroendocrinology*. 2006 May;31(4):493-500.
37. Terry MB, Ferris JS, Tehranifar P, Wei Y, Flom JD. Birth Weight, Postnatal Growth, and Age at Menarche. *Am J Epidemiol*. 2009 Jul 1;170(1):75-79.
38. Ibáñez L, Jiménez R, de Zegher F. Early Puberty-Menarche After Precocious Pubarche: Relation to Prenatal Growth. *Pediatrics*. 2006 Jan;117(1):117-21.
39. Hofman PL, et al. Premature birth and later insulin resistance. *N Engl J Med*. 2004 Nov 18;351(21):2179-86.

Lampiran 1

**FORMULIR PERNYATAAN KESEDIAAN SEBAGAI SUBJEK  
PENELITIAN (*INFORMED CONSENT*)**

Yang bertanda tangan di bawah ini, orang tua dari

Nama :

Tanggal lahir :

Alamat :

Telepon/HP :

Kelas :

Bersedia berpartisipasi sebagai subjek dalam penelitian yang berjudul  
**“Hubungan Status Gizi dan Kebiasaan Minum Minuman Ringan dengan  
Kejadian Menarche Dini”** yang dilakukan oleh

Nama : Hermina Pratiwi Utari

Alamat : Program Studi Ilmu Gizi

Dengan syarat peneliti menjaga kerahasiaan data dan hanya digunakan dalam kegiatan penelitian di Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.

Peneliti,

Semarang, ... Oktober 2016  
Responden,

Hermina Pratiwi Utari

---

Lampiran 2

**KUESIONER PENELITIAN**

(diisi oleh Ibu)

**A. Identitas Responden**

1. Nama :
2. Tanggal lahir :
3. Alamat :
  
4. No. Telepon :
5. Agama :

**B. Data Usia *Menarche***

1. Pada usia berapa Anda pertama kali mengalami menstruasi?

**C. Data Responden Anak**

1. Apakah anak Anda lahir secara prematur (kurang dari 9 bulan)?
  - a. Ya
  - b. Tidak
  
2. Berapa berat badan anak Anda saat lahir?

## Lampiran 3

### KUESIONER PENELITIAN

#### A. Identitas Responden Anak

1. Nama :
2. Tanggal Lahir :
3. Alamat :
  
4. Agama :
5. Kelas :
6. Sekolah :

#### B. Data Antropometri

1. Berat Badan :
2. Tinggi Badan :
3. Z-Score IMT/U :

#### C. Data Status *Menarche*

1. Apakah Anda sudah mengalami menstruasi?
  - a. Ya, sudah
  - b. Belum
  
2. Jika sudah, pada usia berapa Anda mengalami menstruasi?

Lampiran 4

**FORMULIR *FOOD FREQUENCY QUESTIONNAIRE (FFQ) SEMI QUANTITATIVE* MINUMAN RINGAN**

Nama Minuman Ringan	Frekuensi			Porsi	Rata-rata (x/hr)	Volume (ml)
	x/hr	x/mgg	x/bln			
Coca-cola						
Coca-cola Zero						
Diet Coke						
Sprite						
Fanta						
Calpico Soda						
Big Cola						
A&W						
7up						
Mirinda						
Schweppes						
Pepsi						
Pepsi Blue						
Diet Pepsi						
Lotte Milkis						
Root Beer						
Polaris Fruitenergy						
Green Sands						
Fayrouz Fine Soda						
ABC Minuman Sari Kedelai						
Ultra Sari Asem Asli						
ABC Kacang Hijau						
Nutrisari (sebutkan rasa) .....						
ABC Juice (sebutkan rasa) .....						

Buavita Royale (sebutkan rasa) .....						
VIT Levite (sebutkan rasa) .....						
Sunkist Orange Juice						
Happy Jus (sebutkan rasa) .....						
ABC Mr. Jussie (sebutkan rasa) .....						
Nutrijell Jelly Shake (sebutkan rasa) .....						
Buavita (sebutkan rasa) .....						
Ultra Sari Kacang Ijo						
Country Choice Juice (sebutkan rasa) .....						
Minute Maid Pulpy (sebutkan rasa) .....						

Mogu-mogu (sebutkan rasa) .....						
Love Original juice Pomegranate						
Minute Maid Nutriboost (sebutkan rasa) .....						
Puru Puru Ko						
Delipo Jeruk						
Q Guava Juice						
Hydro Coco Minuman Air Kelapa						
Wong Coco Sari Kelapa						
Larutan Penyegar Cap Kaki Tiga						
Sinde Larutan Penyegar						
Calpico Frezz						
MiZone						
Pocari Sweat						
Ale-Ale						
Floridina Orange						
Lain-lain (sebutkan merek) .....						

HUBUNGAN STATUS GIZI DAN KEBIASAAN MINUM  
MINUMAN RINGAN DENGAN KEJADIAN MENARCHE  
DINI

Artikel Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada

Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran

Universitas Diponegoro



disusun oleh

HERMINA PRATIWI UTARI

22030112130088

PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2016

## HALAMAN PENGESAHAN

Artikel Penelitian dengan judul “Hubungan Status Gizi dan Kebiasaan Minum Minuman Ringan dengan Kejadian Menarche Dini” telah mendapat persetujuan dari pembimbing.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama : Hermina Pratiwi Utari

NIM : 22030112130088

Fakultas : Kedokteran

Program Studi : Ilmu Gizi

Universitas : Diponegoro Semarang

Judul Penelitian : Hubungan Status Gizi dan Kebiasaan Minum Minuman Ringan dengan Kejadian Menarche Dini

Semarang, 27 Desember 2016

Pembimbing,

Deny Yudi Fitranti S.Gz, M.Si

NIP. 198507052015042001

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
ABSTRAK .....	v
PENDAHULUAN .....	1
METODE .....	3
HASIL PENELITIAN.....	5
PEMBAHASAN .....	6
KETERBATASAN PENELITIAN.....	9
SIMPULAN .....	10
SARAN .....	10
UCAPAN TERIMA KASIH.....	10
DAFTAR PUSTAKA .....	11

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kriteria Subjek .....	5
Tabel 2. Rerata Z-Skor IMT/U, Jumlah Asupan, dan Frekuensi Minum Minuman Ringan per Hari .....	5
Tabel 3. Analisis Bivariat Faktor Risiko Kejadian <i>Menarche</i> Dini .....	6

# RELATION OF NUTRITIONAL STATUS AND SOFT DRINKS CONSUMPTION TO EARLY MENARCHE

Hermina Pratiwi Utari\*, Deny Yudi Fitranti\*\*

## ABSTRACT

**Background :** Early menarche has been linked to risk of type 2 diabetes, non-alcoholic fatty liver, cardiovascular disease, ovarian and breast cancer. Obesity and frequency of soft drinks consumption tends to increase the early menarche phenomenon.

**Objective :** This study aims to find the relation between nutritional status and soft drinks consumption to early menarche.

**Method :** This study is an observational study with cross-sectional design. 25 sample in case group (with early menarche) selected by consecutive sampling and 25 sample in control group (without early menarche) selected by matching age with sample from case group. Nutritional status determined by BMI/age and frequency of soft drinks consumption determined by consumption frequency/day. Data were analyzed by description analysis, bivariate using chi-square.

**Result :** 80% subjects with obesity, 59.5% subjects that consumed soft drinks  $\geq 495$  ml/day, and 58.6% subjects which often drinks soft drinks experience early menarche. Nutritional status (PR=6.7 95%CI=1.6-28.5  $p=0.005$ ) and amount of consumed soft drinks per day (PR=4.8 95%CI=1.1-20.7  $p=0.024$ ) were risk factors of early menarche phenomenon, meanwhile frequency of soft drinks consumption (PR=2.9 95%CI=0.76-11.34  $p=0.107$ ) was not a risk factor.

**Conclusion :** 80% subjects with obesity, 59.5% subjects that consumed soft drinks  $\geq 495$  ml/day, and 58.6% subjects which often drinks soft drinks experience early menarche. Nutritional status and amount of consumed soft drinks per day were risk factors of early menarche phenomenon.

**Keywords :** nutritional status, soft drinks consumption, early menarche.

---

<sup>1</sup> Undergraduate Student from Departement of Nutrition Science Medical Faculty, University of Diponegoro, Semarang

<sup>2</sup> Lecture from Departement of Nutrition Science Medical Faculty, University of Diponegoro, Semarang

# HUBUNGAN STATUS GIZI DAN KEBIASAAN MINUM MINUMAN RINGAN DENGAN KEJADIAN MENARCHE DINI

Hermina Pratiwi Utari\*, Deny Yudi Fitranti\*\*

## ABSTRAK

**Latar Belakang :** *Menarche* dini dapat menjadi faktor risiko diabetes tipe 2, *fatty-liver* non-alkoholik, penyakit kardiovaskular, kanker ovarium dan kanker payudara di waktu dewasa. Status gizi obesitas dan kebiasaan minum minuman ringan cenderung meningkatkan kejadian *menarche* dini pada anak.

**Tujuan :** Mengetahui hubungan status gizi dan kebiasaan minum minuman ringan dengan kejadian *menarche* dini.

**Metode :** Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain *cross-sectional*. 25 sampel pada kelompok kasus (mengalami *menarche* dini) diambil menggunakan *consecutive sampling*, sedangkan 25 sampel pada kelompok kontrol (tidak mengalami *menarche* dini) diambil menggunakan *matching* terhadap usia pada kelompok kasus. Kriteria status gizi menggunakan indikator IMT/U sedangkan kriteria kebiasaan minum minuman ringan menggunakan indikator frekuensi konsumsi minuman ringan/hari. Data dianalisis dengan uji deskriptif analisis, bivariat menggunakan uji *chi-square*.

**Hasil :** 80% subjek dengan status gizi obesitas, 59.5% subjek dengan jumlah asupan minuman ringan  $\geq 495$  ml/hari, dan 56.8% subjek yang sering minum minuman ringan mengalami *menarche* dini. Status gizi (RP=6.7 95%CI=1.6-28.5  $p=0.005$ ) dan jumlah asupan minuman ringan (RP=4.8 95%CI=1.1-20.7  $p=0.024$ ) merupakan faktor risiko terjadinya *menarche* dini. Frekuensi minum minuman ringan (RP=2.9 95%CI=0.76-11.34  $p=0.107$ ) bukan merupakan faktor risiko terjadinya *menarche* dini.

**Simpulan :** 80% subjek dengan status gizi obesitas, 59.5% subjek dengan jumlah asupan minuman ringan  $\geq 495$  ml/hari, dan 56.8% subjek yang sering minum minuman ringan mengalami *menarche* dini. Status gizi dan jumlah asupan minuman ringan per hari merupakan faktor risiko terjadinya *menarche* dini.

**Kata Kunci :** status gizi, minuman ringan, *menarche* dini.

---

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi S1 Ilmu Gizi, Universitas Diponegoro, Semarang

<sup>2</sup>Dosen Program Studi S1 Ilmu Gizi, Universitas Diponegoro, Semarang

## PENDAHULUAN

*Menarche* adalah terminologi medis yang digunakan untuk menggambarkan menstruasi pertama yang dialami oleh seorang wanita.<sup>1</sup> *Menarche* mendefinisikan menstruasi, yang merupakan proses fisiologis normal yang terjadi secara rutin dalam interval bulanan. Pada masa *menarche*, menstruasi biasanya masih belum terjadi secara rutin. Umumnya, *menarche* terjadi pada saat memasuki usia 12-14 tahun. *Menarche* yang terjadi pada usia dibawah 11 tahun disebut sebagai *menarche* dini.<sup>2</sup> Menurut data Riskesdas Tahun 2010, diketahui bahwa rata-rata usia *menarche* di Indonesia adalah 13 tahun.<sup>3</sup>

Beberapa penelitian menyatakan bahwa *menarche* dini dapat menjadi faktor risiko penyakit di waktu dewasa. *Menarche* dini merupakan faktor risiko dari banyak penyakit kronis, termasuk diantaranya adalah diabetes tipe 2, *fatty liver* non-alkoholik, dan penyakit kardiovaskular.<sup>2</sup> Selain itu *menarche* dini juga memiliki kaitan dengan kanker yang terkait hormon seperti kanker ovarium<sup>4</sup> dan kanker payudara.<sup>5</sup> *Menarche* dini berkaitan dengan penurunan level *sex-hormone binding globulin* (SHBG) yang dapat menyebabkan meningkatnya risiko penyakit kardiometabolik.<sup>6</sup> Usia *menarche* seseorang juga berbanding terbalik terhadap risiko kanker ovarium. Wanita yang mengalami *menarche* dini akan lebih sering berovulasi jika dibandingkan dengan yang mengalami *menarche* pada usia 12-14 tahun. Semakin sering seorang wanita mengalami ovulasi, maka semakin tinggi pula risiko wanita tersebut terkena kanker ovarium karena adanya kecenderungan tubuh untuk mempertahankan level estradiol fase luteal dan progesteron yang lebih tinggi. Hal ini dapat meningkatkan apoptosis pada epitel ovarium dan memungkinkan terjadinya peningkatan kerusakan pada sel.<sup>4</sup>

Ada berbagai macam faktor risiko yang dapat menyebabkan terjadinya *menarche* dini, diantaranya adalah perubahan asupan zat gizi, paparan zat kimia yang terdapat di lingkungan sekitar, stres psikososial, usia *menarche* ibu, berat badan lahir rendah, dan kelahiran prematur.<sup>7</sup> Faktor risiko lainnya adalah obesitas dan kebiasaan minum minuman ringan.<sup>6,8</sup> Perubahan asupan zat gizi disebabkan karena pilihan konsumsi makanan yang semakin beragam. Namun, pilihan

makanan tersebut cenderung tinggi lemak dan rendah serat. Asupan lemak yang berlebih akan berakibat pada penumpukan lemak dalam jaringan tubuh dan menyebabkan meningkatnya kadar leptin yang disekresikan dalam darah. Leptin berpengaruh terhadap metabolisme sistem syaraf *Gonadotropin-releasing Hormone* (GnRH) hipotalamus. Pelepasan peptida GnRH hipotalamus akan mempengaruhi kematangan reproduksi.<sup>9</sup> Selain itu, asupan lemak berlebih juga dapat mengakibatkan obesitas pada anak. Obesitas merupakan salah satu faktor risiko terjadinya *menarche* dini. Penelitian menyatakan bahwa anak dengan z-skor Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U) lebih dari 1 SD memiliki risiko 1,79 lebih besar untuk mengalami *menarche* dini.<sup>8</sup>

Kebiasaan minum minuman ringan menjadi faktor risiko kejadian *menarche* dini karena kandungan kafein dan pemanis, baik pemanis alami seperti gula<sup>10</sup> maupun pemanis buatan seperti sakarin, aspartam, *acesulfame k*, dan *sucralose*.<sup>11</sup> Hal ini dibuktikan dengan adanya penelitian yang menyatakan bahwa semakin banyak seorang anak mengonsumsi minuman ringan maka semakin tinggi pula risikonya untuk mengalami *menarche* dini. Berdasarkan penelitian cohort pada 1988 orang wanita Afrika Amerika dan Kaukasia, 8.3% (165) diantaranya mengalami *menarche* dini.<sup>2</sup> Kafein memiliki efek yang negatif pada sistem neurologis dan fisiologis jika dikonsumsi oleh anak-anak. Beberapa bagian dari otak anak masih dalam tahap perkembangan sehingga anak-anak lebih rentan terhadap efek dari kafein.<sup>2</sup> Kafein memiliki efek terhadap sekresi glukokortikoid melalui modulasi dari *hypothalamic-pituitary-adrenocortical* (HPA) *axis* yang memiliki peran terhadap waktu pubertal. Kafein akan memicu tindakan antagonis di pusat reseptor adenosin yang mengatur *paraventricular nukleus* dari hipotalamus, yang kemudian mengontrol sistem HPA dan menyebabkan meningkatnya sintesis dan pelepasan *Gonadotropin-releasing Hormone* sehingga terjadi *menarche*.<sup>12</sup> Selain itu, konsumsi kafein juga dapat menyebabkan resistensi insulin sehingga menurunkan *uptake* glukosa yang dimediasi insulin. Hal ini dapat menyebabkan hiperinsulinemia dan gangguan homeostasis glukosa yang berpengaruh terhadap waktu *menarche*.<sup>2</sup>

Selain kafein, pemanis yang banyak terdapat dalam minuman ringan juga berpengaruh terhadap waktu *menarche*. Penelitian cohort pada wanita US menyatakan bahwa anak yang mengonsumsi >1,5 kaleng minuman ringan per hari memiliki waktu *menarche* 2,7 bulan lebih awal dibandingkan dengan yang mengonsumsi minuman ringan  $\leq 2$  kaleng per minggu.<sup>10</sup> Ini disebabkan karena konsumsi minuman yang mengandung pemanis seperti minuman ringan menyebabkan meningkatnya konsentrasi insulin yang kemudian akan berakibat pada menurunnya level SHBG dan meningkatnya level *insulin-like growth factor binding protein-1* (IGF-I) sehingga menyebabkan terjadinya *menarche* dini.<sup>10</sup>

Anak usia sekolah cenderung memiliki kebiasaan untuk jajan, mengonsumsi makanan yang tinggi lemak, dan mengonsumsi minuman yang manis dan menyegarkan seperti minuman ringan.<sup>13</sup> Oleh karena itu, peneliti ingin melakukan penelitian untuk mengetahui hubungan antara status gizi dan kebiasaan minum minuman ringan dengan kejadian *menarche* dini.

## **METODE**

Penelitian dilaksanakan di SDN Bendungan dan SDN Pleburan 2, Semarang. Pengambilan data dilakukan pada Oktober hingga November 2016. Ruang lingkup penelitian ini termasuk dalam bidang gizi masyarakat. Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik menggunakan desain *cross-sectional*. Subjek penelitian adalah anak perempuan dengan usia 9 hingga <11 tahun. Jumlah sampel minimal untuk penelitian ini adalah 25 orang untuk masing-masing kelompok. Subjek penelitian kemudian dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok kasus dan kelompok kontrol. Untuk kelompok kasus, sampel diambil dengan cara *consecutive sampling* sedangkan untuk kelompok kontrol, sampel diambil dengan cara melakukan *matching* terhadap usia pada kelompok kasus.

Kriteria inklusi untuk kelompok kasus penelitian ini yaitu anak perempuan berusia 9 hingga kurang dari 11 tahun, bersedia menjadi subjek penelitian dengan mengisi *informed consent*, sudah mengalami menstruasi, tidak lahir prematur,

memiliki berat badan lahir normal, dan ibu subjek mengalami *menarche* pada usia diatas 11 tahun. Kriteria inklusi untuk kelompok kontrol yaitu anak perempuan berusia 9 hingga kurang dari 11 tahun, bersedia menjadi subjek penelitian dengan mengisi *informed consent*, belum mengalami menstruasi, tidak lahir prematur, memiliki berat badan lahir normal, dan ibu subjek mengalami *menarche* pada usia diatas 11 tahun. Kriteria eksklusi penelitian ini yaitu sakit saat pengambilan data serta mengundurkan diri sebagai subjek penelitian.

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kejadian *menarche* dini. Kategori *menarche dini* dibagi menjadi 2 yaitu “Ya”, jika sampel sudah mengalami *menarche* dan “Tidak”, jika sampel belum mengalami *menarche*. Sampel dikatakan mengalami *menarche dini* jika sampel sudah mengalami menstruasi sebelum usia 11 tahun. Sedangkan variabel bebas pada penelitian ini adalah status gizi, jumlah asupan minuman ringan serta frekuensi minum minuman ringan. Kategori status gizi dibagi menjadi 2 yaitu obesitas (z-skor IMT/U >1 SD) dan tidak obesitas (z-skor IMT/U ≤1 SD). Pengolahan dan analisa data z-skor IMT/U menggunakan *software WHO AnthroPlus*.

Data jumlah asupan minuman ringan serta frekuensi konsumsi minuman ringan diperoleh melalui wawancara dengan menggunakan metode pengisian formulir *Food Frequency Questionnaire Semi Quantitative* mengenai minuman ringan. Kategori jumlah asupan minuman ringan dibagi menjadi 2 yaitu ≥495 ml/hari dan <495 ml/hari, sedangkan kategori frekuensi minum minuman ringan dibagi menjadi 2 yaitu sering (konsumsi mencapai ≥1.5 kali/hari) dan tidak sering (konsumsi <1.5 kali/hari). Untuk melihat pengaruh status gizi, jumlah asupan minuman ringan serta frekuensi minum minuman ringan terhadap terjadinya *menarche* dini dilakukan perhitungan *prevalence ratio*. Untuk melihat hubungan antar variabel dengan kejadian *menarche* dini antara kelompok kasus dan kelompok kontrol dilakukan uji *Chi-square*.

## HASIL PENELITIAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di SDN Bendungan dan SDN Pleburan 2, Semarang, diketahui bahwa terdapat 20% subjek berusia 9 tahun dan 80% subjek berusia 10 tahun. Pada kelompok kasus, subjek paling banyak mengalami *menarche* pada usia 10 tahun (56%). Melalui pengukuran z-skor IMT/U, diketahui bahwa sebagian besar subjek memiliki status gizi normal (62%) (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik Subjek

	n	%
Usia		
9 tahun	10	20
10 tahun	40	80
Usia <i>menarche</i>		
8 tahun	1	4
9 tahun	10	40
10 tahun	14	56
Status Gizi		
Sangat Kurus	1	2
Kurus	3	6
Normal	31	62
Gemuk	9	18
Obesitas	6	12

Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa rerata z-skor IMT/U pada kelompok yang mengalami *menarche* dini lebih besar dari kelompok yang tidak mengalami *menarche* dini, yaitu 0.94 SD. Rerata jumlah asupan minuman ringan per hari dan rerata frekuensi konsumsi minuman ringan per hari pada kelompok yang mengalami *menarche* dini juga lebih besar.

Tabel 2. Rerata Z-skor IMT/U, Jumlah Asupan, dan Frekuensi Minum Minuman Ringan per hari

Variabel	Mengalami <i>menarche</i> dini			Belum mengalami <i>menarche</i>		
	n=25			n=25		
	rerata±SD	Minimal	Maksimal	rerata±SD	Minimal	Maksimal
Z-skor IMT/U (SD)	0.94±1.05	-0.96	2.71	-0.59±1.40	-3.81	2.94
Jumlah Asupan Minuman Ringan per hari (ml)	856.97±607.01	14.90	2906.90	609.72±469.46	0	1877.20
Frekuensi Minum Minuman Ringan per hari (x/hari)	2.95±1.83	0	9.0	2.71±2.35	0	9.0

Penelitian ini menunjukkan bahwa sebanyak 80% subjek yang mengalami obesitas, 59.5% subjek dengan jumlah asupan minuman ringan  $\geq 495$  ml/hari mengalami *menarche* dini, dan 56.8% subjek dengan frekuensi minum minuman ringan  $\geq 1.5$  kali/hari mengalami *menarche* dini (Tabel 3). Pada tabel 3 juga diketahui bahwa subjek dengan status gizi obesitas memiliki risiko untuk mengalami *menarche* dini 6.7 kali lebih besar. Subjek dengan jumlah konsumsi minuman ringan  $\geq 495$  ml/hari memiliki risiko 4.8 kali lebih besar untuk mengalami *menarche* dini, sedangkan frekuensi minum minuman ringan tidak menjadi faktor risiko terjadinya *menarche* dini.

Tabel 3. Analisis Bivariat Faktor Risiko Kejadian *Menarche* Dini

Faktor Risiko	Mengalami <i>menarche</i> dini		Tidak mengalami <i>menarche</i> dini		RP	95%CI	p
	n	%	n	%			
Status Gizi					6.7	1.6-28.5	0.005
Obesitas	12	80	3	20			
Tidak Obesitas	13	37.1	22	62.9			
Jumlah Asupan Minuman Ringan					4.8	1.1-20.7	0.024
$\geq 495$ ml/hari	22	59.5	15	40.5			
$< 495$ ml/hari	3	23.1	10	76.9			
Frekuensi Minum Minuman Ringan					2.9	0.76-11.34	0.107
$\geq 1.5$ kali/hari	21	56.8	16	43.2			
$< 1.5$ kali/hari	4	30.8	9	69.2			

## PEMBAHASAN

Karakteristik subjek penelitian ditunjukkan pada Tabel 1. Rentang usia pada penelitian ini adalah 9 hingga  $< 11$  tahun. Terdapat 50 orang subjek yang kemudian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok kasus dan kelompok kontrol. Masing-masing kelompok memiliki 20% subjek dengan usia 9 tahun dan 80% subjek dengan usia 10 tahun. Pada kelompok kasus diketahui bahwa sebagian besar subjek mengalami *menarche* pada usia 10 tahun. Status gizi yang dimiliki subjek penelitian adalah sangat kurus, kurus, normal, gemuk, dan obesitas. Namun, pada penelitian ini status gizi tersebut digolongkan menjadi 2, yaitu obesitas (z-skor IMT/U  $> 1$  SD) dan tidak obesitas (z-skor IMT/U  $\leq 1$  SD).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 80% subjek dengan status gizi obesitas mengalami *menarche* dini (Tabel 3). Berdasarkan hasil uji *chi square*, anak perempuan dengan status gizi obesitas memiliki risiko 6.7 kali lebih besar untuk mengalami kejadian *menarche* dini. Sebuah penelitian lain juga menyatakan bahwa anak dengan z-skor Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U) >1 SD memiliki risiko 1,79 lebih besar untuk mengalami *menarche* dini.<sup>8</sup> Hal ini mungkin terjadi karena secara teknis, obesitas adalah berlebihnya jaringan adiposa atau lemak tubuh.<sup>15</sup> Peningkatan jaringan adiposa ini akan menyebabkan peningkatan sekresi leptin melalui reseptor hipotalamus untuk mengatur nafsu makan dan metabolisme.<sup>16</sup> Meningkatnya kadar leptin yang disekresikan dalam darah akan berpengaruh terhadap metabolisme sistem syaraf *Gonadotropin-releasing Hormone* (GnRH) hipotalamus dan pelepasan peptida GnRH hipotalamus akan mempengaruhi kematangan reproduksi<sup>9</sup> yang kemudian berakibat pada terjadinya *menarche* dini. Namun, ada kemungkinan bahwa status gizi obesitas yang dialami oleh subjek merupakan akibat dari *menarche* dini. Ini disebabkan karena *menarche* merupakan tahapan pubertas yang terjadi pada *Sexual Maturation Rating* (SMR) tahap 4. Pada tahap ini, terjadi peningkatan sekresi leptin yang dimediasi oleh estrogen sehingga menyebabkan meningkatnya konsentrasi sirkulasi leptin. Berdasarkan sebuah penelitian, meningkatnya konsentrasi sirkulasi leptin ini menyebabkan IMT pada perempuan meningkat secara signifikan hingga maksimal pada SMR tahap 5.<sup>17</sup>

Jumlah asupan minuman ringan dan frekuensi konsumsi minuman ringan diukur menggunakan metode pengisian formulir *Food Frequency Questionnaire Semi Quantitative* mengenai minuman ringan. Berdasarkan hasil uji *Chi-square* yang dilakukan, jumlah asupan minuman ringan per hari merupakan faktor risiko terjadinya *menarche* dini. Subjek yang mengonsumsi minuman ringan dengan jumlah  $\geq 495$  ml/hari memiliki risiko 4.8 kali lebih besar untuk mengalami *menarche* dini. Sebuah penelitian menyatakan bahwa anak yang mengonsumsi >1.5 kaleng minuman ringan per hari memiliki waktu *menarche* 2.7 bulan lebih awal dibandingkan dengan yang mengonsumsi minuman ringan  $\leq 2$  kaleng per minggu.<sup>10</sup> Pada penelitian ini, kategori jumlah asupan minuman ringan ditentukan

dengan menetapkan bahwa 1 kaleng minuman ringan memiliki volume sebanyak 330 ml, sehingga 1.5 kaleng sama dengan 495 ml.

Secara umum, minuman ringan dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu minuman ringan berkarbonasi dan minuman ringan tanpa karbonasi. Minuman ringan dengan karbonasi adalah minuman yang dibuat dengan mengabsorpsikan karbondioksida ke dalam air minum.<sup>18</sup> Minuman ringan pada umumnya tinggi gula dan tinggi kalori. Satu botol minuman ringan dengan volume 500 ml mengandung 15 hingga 18 sendok teh gula dan memiliki kalori sebesar 240 kkal.<sup>19</sup> Selain itu minuman ringan juga mengandung natrium, kafein, dan pemanis buatan<sup>2</sup> seperti sakarin, aspartam, *acesulfame k*, dan *sucralose*.<sup>11</sup> Konsumsi makanan/minuman yang tinggi glikemik seperti minuman ringan menyebabkan meningkatnya konsentrasi insulin dalam sirkulasi secara cepat.<sup>10</sup> Insulin berfungsi untuk menurunkan regulasi SHBG dan mengatur produksi *insulin-like growth factor binding protein-I* (IGF-I). Tingginya konsentrasi insulin akan berakibat pada menurunnya level SHBG dan meningkatnya level IGF-I. Gangguan yang terjadi pada konsentrasi kedua hormon tersebut dalam sirkulasi dapat menyebabkan terjadinya *menarche* dini.<sup>10</sup>

Selain mengandung pemanis, minuman ringan (terutama minuman ringan berkarbonasi) memiliki kandungan kafein. Kandungan kafein dalam minuman ringan berkarbonasi berkisar antara 0-48.2 mg per 355 ml.<sup>20</sup> Batasan asupan kafein yang boleh dikonsumsi oleh anak-anak adalah 1 mg/kg berat badan per hari.<sup>21</sup> Tetapi sebaiknya anak-anak tidak mengonsumsi kafein. Hal ini karena kafein memiliki efek negatif terhadap sistem neurologis dan fisiologis lainnya jika dikonsumsi oleh anak-anak. Anak-anak lebih rentan terhadap efek dari kafein karena beberapa bagian spesifik dari otak mereka masih dalam tahap perkembangan. Salah satu bagian yang rentan terhadap efek kafein adalah *hypothalamic-pituitary-adrenocortical axis* yang mengatur waktu pubertas.<sup>2</sup> Kafein akan memicu tindakan antagonis pusat di reseptor adenosin yang mengatur *paraventricular nukleus* dari hipotalamus, yang kemudian mengontrol sistem HPA. Hal ini akan mempengaruhi sekresi hormon adrenokortikotropin (ACTH)

dan kortikosteron.<sup>22</sup> ACTH adalah hormon yang berfungsi untuk menstimulasi sekresi glukokortikoid. Glukokortikoid mempengaruhi fungsi gonad pada berbagai level aksis HPA, yaitu pada hipotalamus (untuk menurunkan sintesis dan pelepasan *Gonadotropin-releasing Hormone* [GnRH]), pada kelenjar pituitari (untuk menghambat sintesis dan pelepasan *luteinizing hormone* [LH] dan *follicle stimulating hormone* [FSH]), dan testis/ovarium (untuk memodulasi steroidogenesis dan/atau gametogenesis secara langsung).<sup>12</sup> Gangguan pada sekresi glukokortikoid akan menyebabkan gangguan pada waktu pubertal. Selain itu, konsumsi kafein juga dapat menyebabkan resistensi insulin sehingga menurunkan *uptake* glukosa yang dimediasi insulin. Hal ini dapat menyebabkan hiperinsulinemia dan gangguan homeostasis glukosa yang berpengaruh terhadap waktu *menarche*.<sup>2</sup>

Frekuensi minum minuman ringan bukan merupakan faktor risiko terjadinya *menarche* dini, tetapi sebuah penelitian *cohort* pada wanita US yang dilakukan oleh *The Growing Up Today Study* (GUTS) menyatakan bahwa anak yang mengonsumsi >1.5 kaleng minuman ringan per hari memiliki waktu *menarche* 2.7 bulan lebih awal dibandingkan dengan yang mengonsumsi minuman ringan  $\leq 2$  kaleng per minggu.<sup>10</sup> Perbedaan hasil pada penelitian ini mungkin disebabkan karena terdapat perbedaan pada usia subjek. Subjek pada penelitian ini memiliki rentang usia 9 hingga <11 tahun, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh GUTS memiliki subjek dengan rentang usia 9 hingga 14 tahun. Selain itu, terdapat perbedaan penentuan kategori kejadian *menarche* dini. Pada penelitian ini, subjek dikatakan mengalami *menarche* dini apabila mengalami *menarche* pada usia <11 tahun, sedangkan pada penelitian GUTS adalah 12 tahun.

## **KETERBATASAN PENELITIAN**

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah tidak diketahui apakah *menarche* dini yang dialami subjek disebabkan oleh status gizi obesitas atau status gizi obesitas yang dialami oleh subjek merupakan akibat dari *menarche*.

## **SIMPULAN**

Terdapat 80% subjek dengan status gizi obesitas, 59.5% subjek dengan jumlah asupan minuman ringan  $\geq 495$  ml/hari, dan 56.8% subjek dengan frekuensi minum minuman ringan  $\geq 1.5$  kali/hari mengalami *menarche* dini. Status gizi dan jumlah asupan minuman ringan per hari merupakan faktor risiko kejadian *menarche* dini.

## **SARAN**

Saran bagi anak perempuan untuk memperhatikan jenis makanan dan minuman yang dikonsumsi. Sebaiknya membatasi makanan yang tinggi kandungan lemak serta menghindari minum minuman ringan yang mengandung banyak pemanis. Disarankan juga untuk memperhatikan berat badan agar tidak mengalami obesitas. Saran bagi sekolah untuk memberikan pengawasan dan arahan kepada siswa mengenai makanan dan minuman yang dijual di kantin maupun pedagang di sekitar sekolah. Saran kepada orang tua untuk selalu memperhatikan makanan dan minuman yang dikonsumsi oleh anak. Saran untuk penelitian selanjutnya, agar meneliti faktor risiko lain yang dapat memicu kejadian *menarche* dini dan melakukan penelitian dengan metode yang berbeda.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada subjek penelitian atas partisipasi, waktu dan kerjasamanya selama kegiatan penelitian. Terima kasih kepada Ibu Deny Yudi Fitranti atas bimbingan dan saran yang diberikan. Terima kasih kepada Ibu Nurmasari Widyastuti dan dr. Enny Probosari atas saran yang diberikan. Terima kasih kepada orang tua dan teman-teman yang senantiasa mendoakan dan membantu dalam pengambilan data penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Cornforth T. What Is Menarche? [Internet]. 2016 [updated 2016 Mar 30; cited 2016 May 24]. Available from: <https://www.verywell.com/what-is-menarche-2721865>
2. Mueller NT, et al. Consumption of caffeinated and artificially sweetened soft drinks is associated with risk of early menarche. *Am J Clin Nutr*. 2015 Sep;102(3):648-54
3. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta; 2010.
4. Gong T-T, Wu Q-J, Vogtmann E, Lin B, Wang Y-L. Age at menarche and risk of ovarian cancer: A meta-analysis of epidemiological studies. *Int J Cancer*. 2013 Jun 15; 132(12): 2894-900.
5. Althuis MD, Fergenbaum JH, Garcia-Closas M, Brinton LA, Madigan MP, Sherman ME. Etiology of hormone receptor-defined breast cancer: A systematic review of the literature. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2004 Oct;13(10):1558-68.
6. Mueller NT, Odegaard AO, Gross MD, Koh WP, Yuan JM, Pereira MA. Age at menarche and cardiovascular disease mortality in Singaporean Chinese women: the Singapore Chinese Health Study. *Ann Epidemiol*. 2012 Oct;22(10):717-22.
7. The Sex Information and Education Council of Canada. Early Menarche: Trends, Risks and Possible Causes. Canada, 2013.
8. Kaplowitz PB. Link between body fat and the timing of puberty. *Pediatrics*. 2008 Feb;121 Suppl 3:S208-17.
9. Susanti AV. Faktor Risiko Kejadian Menarche Dini pada Remaja di SMP N 30 Semarang [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang. 2012.
10. Carwile JL, et al. Sugar-sweetened beverage consumption and age at menarche in a prospective study of US girls. *Hum Reprod*. 2015 Mar;30(3):675-83.

11. Franz M. Amounts Of Sweeteners In Popular Diet Sodas. In: Franz M. Diet Soft Drinks. Diabetes Self-Management. R.A. Rapaport Publishing, Inc; 2010.
12. Whirledge S, Cidlowski JA. Glucocorticoids, stress, and fertility. *Minerva Endocrinol.* 2010 Jun;35(2):109-25.
13. Judarwanto W. Perilaku Makan Anak Sekolah [Internet]. 2012 [cited 2016 Jul 19]. Available from:  
<http://gizi.depkes.go.id/wp-content/uploads/2012/05/perilaku-makan-anak-sekolah.pdf>
14. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Keputusan Menteri Kesehatan RI No: 1995/Menkes/SK/XII/2010 tentang Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak. Jakarta; 2010.
15. Nelms M, Sucher KP, Lacey K, Roth SL. Nutrition Therapy and Pathophysiology. 2nd ed. USA: Wadsworth CENGAGE Learning. 2011.
16. Karapanou O, Papadimitriou A. Determinants of menarche. *Reprod Biol Endocrinol.* 2010 Sep;8:115.
17. Horlick MB, et al. Effect of Puberty on the Relationship between Circulating Leptin and Body Composition. *J Clin Endocrinol Metab.* 2000 Jul;85(7):2509-18.
18. Chandra EM. Kajian ekstensifikasi barang kena cukai pada minuman ringan berkarbonasi [Skripsi]. Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Indonesia. Depok. 2009.
19. Harvard School of Public Health. Fact Sheet: Sugary Drink Supersizing And The Obesity Epidemic [Internet]. Harvard School of Public Health: Department of Nutrition. 2012 [cited 2016 Jun 22]. Available from:  
<https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/sugary-drinks-fact-sheet/>
20. McCusker RR, Goldberger BA, Cone EJ. Caffeine Content of Energy Drinks, Carbonated Sodas, and Other Beverages. *J Anal Toxicol.* 2006 Mar;30(2):112-4.

21. Nawrot P, Jordan S, Eastwood J, Rotstein J, Hugenholts A, Feeley M. Effects of Caffeine on Human Health. *Food Addit Contam.* 2003 Jan;20(1):1-30.
22. Patz MD, Day HEW, Burow A, Campeau S. Modulation of the hypothalamo-pituitary-adrenocortical axis by caffeine. *Psychoneuroendocrinology.* 2006 May;31(4):493-500.

## Crosstabulation Status Gizi dengan Kejadian Menarche Dini

Status Gizi \* Kejadian Menarche Dini Crosstabulation

			Kejadian Menarche Dini		Total
			Tidak	Ya	
Status Gizi	Non Obesitas	Count	22	13	35
		Expected Count	17.5	17.5	35.0
		% within Status Gizi	62.9%	37.1%	100.0%
	Obesitas	Count	3	12	15
		Expected Count	7.5	7.5	15.0
		% within Status Gizi	20.0%	80.0%	100.0%
Total	Count	25	25	50	
	Expected Count	25.0	25.0	50.0	
	% within Status Gizi	50.0%	50.0%	100.0%	

Chi-Square Tests

	Value	Df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	7.714 <sup>a</sup>	1	.005	.012	.006
Continuity Correction <sup>b</sup>	6.095	1	.014		
Likelihood Ratio	8.123	1	.004		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	7.560	1	.006		
N of Valid Cases	50				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7.50.

b. Computed only for a 2x2 table

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Status Gizi (Non Obesitas / Obesitas)	6.769	1.605	28.542
For cohort Kejadian Menarche Dini = Tidak	3.143	1.107	8.925
For cohort Kejadian Menarche Dini = Ya	.464	.282	.765
N of Valid Cases	50		

**Crosstabulation Jumlah Asupan Minuman Ringan per Hari dengan Kejadian Menarche**

**Dini**

**Jumlah Asupan Minuman Ringan per Hari \* Kejadian Menarche Dini Crosstabulation**

			Kejadian Menarche Dini		Total
			Tidak	Ya	
Jumlah Asupan Minuman Ringan per Hari	Tidak Sering	Count	10	3	13
		Expected Count	6.5	6.5	13.0
		% within Jumlah Asupan Minuman Ringan per Hari	76.9%	23.1%	100.0%
	Sering	Count	15	22	37
		Expected Count	18.5	18.5	37.0
		% within Jumlah Asupan Minuman Ringan per Hari	40.5%	59.5%	100.0%
Total		Count	25	25	50
		Expected Count	25.0	25.0	50.0
		% within Jumlah Asupan Minuman Ringan per Hari	50.0%	50.0%	100.0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	5.094 <sup>a</sup>	1	.024	.051	.025
Continuity Correction <sup>b</sup>	3.742	1	.053		
Likelihood Ratio	5.309	1	.021		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	4.992	1	.025		
N of Valid Cases	50				

a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6.50.

b. Computed only for a 2x2 table

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Jumlah Asupan Minuman Ringan per Hari (Tidak Sering / Sering)	4.889	1.150	20.790
For cohort Kejadian Menarche Dini = Tidak	1.897	1.161	3.100
For cohort Kejadian Menarche Dini = Ya	.388	.139	1.084
N of Valid Cases	50		

## Crosstabulation Kebiasaan Minum Minuman Ringan dengan Kejadian Menarche Dini

**Kebiasaan Minum Minuman Ringan \* Kejadian Menarche Dini Crosstabulation**

			Kejadian Menarche Dini		Total
			Tidak	Ya	
Kebiasaan Minum Minuman Ringan	Tidak Sering	Count	9	4	13
		Expected Count	6.5	6.5	13.0
		% within Kebiasaan Minum Minuman Ringan	69.2%	30.8%	100.0%
	Sering	Count	16	21	37
		Expected Count	18.5	18.5	37.0
		% within Kebiasaan Minum Minuman Ringan	43.2%	56.8%	100.0%
Total	Count	25	25	50	
	Expected Count	25.0	25.0	50.0	
	% within Kebiasaan Minum Minuman Ringan	50.0%	50.0%	100.0%	

### Chi-Square Tests

	Value	Df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	2.599 <sup>a</sup>	1	.107		
Continuity Correction <sup>b</sup>	1.663	1	.197		
Likelihood Ratio	2.651	1	.103		
Fisher's Exact Test				.196	.098
Linear-by-Linear Association	2.547	1	.111		
N of Valid Cases	50				

a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6.50.

b. Computed only for a 2x2 table

### Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Kebiasaan Minum Minuman Ringan (Tidak Sering / Sering)	2.953	.769	11.340
For cohort Kejadian Menarche Dini = Tidak	1.601	.954	2.686
For cohort Kejadian Menarche Dini = Ya	.542	.229	1.284
N of Valid Cases	50		

Lampiran 1

**FORMULIR PERNYATAAN KESEDIAAN SEBAGAI SUBJEK  
PENELITIAN (*INFORMED CONSENT*)**

Yang bertanda tangan di bawah ini, orang tua dari

Nama :

Tanggal lahir :

Alamat :

Telepon/HP :

Kelas :

Bersedia berpartisipasi sebagai subjek dalam penelitian yang berjudul  
**“Hubungan Status Gizi dan Kebiasaan Minum Minuman Ringan dengan  
Kejadian Menarche Dini”** yang dilakukan oleh

Nama : Hermina Pratiwi Utari

Alamat : Program Studi Ilmu Gizi

Dengan syarat peneliti menjaga kerahasiaan data dan hanya digunakan dalam kegiatan penelitian di Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.

Peneliti,

Semarang, ... Oktober 2016  
Responden,

Hermina Pratiwi Utari

---

Lampiran 2

**KUESIONER PENELITIAN**

(diisi oleh Ibu)

**A. Identitas Responden**

1. Nama :
2. Tanggal lahir :
3. Alamat :
  
4. No. Telepon :
5. Agama :

**B. Data Usia *Menarche***

1. Pada usia berapa Anda pertama kali mengalami menstruasi?

**C. Data Responden Anak**

1. Apakah anak Anda lahir secara prematur (kurang dari 9 bulan)?
  - a. Ya
  - b. Tidak
  
2. Berapa berat badan anak Anda saat lahir?

## Lampiran 3

### **KUESIONER PENELITIAN**

#### **A. Identitas Responden Anak**

1. Nama :
2. Tanggal Lahir :
3. Alamat :
  
4. Agama :
5. Kelas :
6. Sekolah :

#### **B. Data Antropometri**

1. Berat Badan :
2. Tinggi Badan :
3. Z-Score IMT/U :

#### **C. Data Status *Menarche***

1. Apakah Anda sudah mengalami menstruasi?
  - a. Ya, sudah
  - b. Belum
  
2. Jika sudah, pada usia berapa Anda mengalami menstruasi?

Lampiran 4

**FORMULIR *FOOD FREQUENCY QUESTIONNAIRE (FFQ) SEMI QUANTITATIVE* MINUMAN RINGAN**

Nama Minuman Ringan	Frekuensi			Porsi	Rata-rata (x/hr)	Volume (ml)
	x/hr	x/mgg	x/bln			
Coca-cola						
Coca-cola Zero						
Diet Coke						
Sprite						
Fanta						
Calpico Soda						
Big Cola						
A&W						
7up						
Mirinda						
Schweppes						
Pepsi						
Pepsi Blue						
Diet Pepsi						
Lotte Milkis						
Root Beer						
Polaris Fruitenergy						
Green Sands						
Fayrouz Fine Soda						
ABC Minuman Sari Kedelai						
Ultra Sari Asem Asli						
ABC Kacang Hijau						
Nutrisari (sebutkan rasa) .....						
ABC Juice (sebutkan rasa) .....						

Buavita Royale (sebutkan rasa) .....						
VIT Levite (sebutkan rasa) .....						
Sunkist Orange Juice						
Happy Jus (sebutkan rasa) .....						
ABC Mr. Jussie (sebutkan rasa) .....						
Nutrijell Jelly Shake (sebutkan rasa) .....						
Buavita (sebutkan rasa) .....						
Ultra Sari Kacang Ijo						
Country Choice Juice (sebutkan rasa) .....						
Minute Maid Pulpy (sebutkan rasa) .....						

Mogu-mogu (sebutkan rasa) .....						
Love Original juice Pomegranate						
Minute Maid Nutriboost (sebutkan rasa) .....						
Puru Puru Ko						
Delipo Jeruk						
Q Guava Juice						
Hydro Coco Minuman Air Kelapa						
Wong Coco Sari Kelapa						
Larutan Penyegar Cap Kaki Tiga						
Sinde Larutan Penyegar						
Calpico Frezz						
MiZone						
Pocari Sweat						
Ale-Ale						
Floridina Orange						
Lain-lain (sebutkan merek) .....						