

REVISI

**HUBUNGAN ASUPAN LEMAK, PROTEIN, DAN KALSIUM
DENGAN KEJADIAN *MENARCHE* DINI PADA ANAK USIA
10-12 TAHUN**

Proposal Penelitian

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



disusun oleh

ANNISA NUR FATHIN

22030113120024

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

2017

PENGESAHAN PROPOSAL PENELITIAN

**Hubungan Asupan Lemak, Protein, dan Kalsium dengan Kejadian *Menarche*
Dini pada Anak Usia 10-12 Tahun**

Disusun Oleh :

Annisa Nur Fathin
22030113120024

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 05 Januari 2017
dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Semarang, 03 Maret 2017

DEWAN PENGUJI

PEMBIMBING I



dr. Martha Ardiaria, M.Si.,Med.
NIP. 198103072006042001

PEMBIMBING II



Deny Yudi Fitranti, S.Gz., M.Si.
NIP. 198507052015042001

PENGUJI



Prof. dr. HM Sulchan, M.Sc.,DANutr.SpGk
NIP 194906201976031001

Mengetahui
Ketua Departemen Ilmu Gizi
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro



Dra. Ani Margawati, M.Kes, PhD
NIP. 19650525 199303 2 001

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
1. Tujuan Umum	4
2. Tujuan Khusus	4
D. Manfaat Penelitian	4
E. Orisinalitas Penelitian	4
BAB II TINJUAN PUSTAKA	
A. Telaah Pustaka	6
1. Menarche Dini	6
2. Faktor-Faktor yang Menarche Dini	10
3. Mekanisme yang Mempengaruhi Menarche Dini	15
B. Kerangka Teori	18
C. Kerangka Konsep	18
D. Hipotesis	19

BAB III METODE PENELITIAN

A. Ruang Lingkup Penelitian	20
B. Rancangan Penelitian	20
C. Populasi dan Sampel	20
D. Variabel Penelitian	22
E. Definisi Operasional	23
F. Prosedur Penelitian	24
G. Alur Penelitian	25
H. Prosedur Pengambilan Data	26
I. Cara Pengolahan dan Analisis Data	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	31

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1. Kerangka Teori	18
Gambar 2. Kerangka Konsep	18
Gambar 3. Alur Penelitian	25

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1. Originalitas Penelitian	4
Tabel 2. Indikator Klasifikasi Usia Menarche	6
Tabel 3. Definisi Operasional Variabel Penelitian	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Persetujuan (<i>Inform Consent</i>)	31
Lampiran 2. Kuesioner Skrining	32
Lampiran 3. Kuesioner	33
Lampiran 4. Formulir FFQ (<i>Food Frequency Semi Quantitatif</i>)	34

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perempuan yang mengalami masa pubertas ditandai dengan terjadinya *menarche*, pertumbuhan kelamin sekunder, perubahan psikologis, dan perubahan komposisi tubuh.¹ *Menarche* adalah luruhnya dinding endometrium rahim atau menstruasi/haid pertama kali pada perempuan. Usia *menarche* berbeda-beda pada setiap perempuan, tergantung pada faktor genetik, asupan zat gizi dan lingkungan.² Umumnya *menarche* terjadi pada rentang usia 12,5-16,5 tahun, tapi rata-rata terjadi pada usia 12,5 tahun. *Menarche* dini terjadi sebelum usia 12 tahun.³ Rata-rata usia *menarche* di Indonesia terjadi pada usia 13 tahun dengan IMT 19,17 kg/m².⁴

Prevalensi *menarche* dini semakin bertambah seiring adanya perubahan gaya hidup. Berdasarkan Laporan Riset Kesehatan Dasar Tahun 2010, terdapat 5.2% anak-anak di 17 provinsi di Indonesia mengalami *menarche* dibawah usia 12 tahun.⁵ Indonesia menjadi negara dengan urutan ke 15 dari 67 negara yang mengalami *menarche* dini sebesar 0.145 tahun per dekade.⁶ Hasil dari National Survey di Indonesia pada Tahun 2010 ditemukan usia *menarche* paling muda adalah 9 tahun yang ditemukan pada 12 anak (0,29%) kemudian usia 10 tahun 1.52% dan 11 tahun 8.49%.⁴

Penurunan usia *menarche* dapat menjadi faktor risiko yang menentukan status gizi dan kondisi kesehatan saat dewasa⁷. Beberapa penelitian menyebutkan, *menarche* dini berhubungan dengan peningkatan kejadian sindrom metabolik⁸, obesitas⁹, penyakit kardiovaskuler¹⁰, penyakit hati non-alkoholik¹¹ dan asma¹². Kejadian *menarche* dini berhubungan dengan peningkatan growth hormone/IGF-1 secara progresif. Semakin tinggi level IGF-1 maka akan meningkatkan penumpukan lemak tubuh dan sel adiposit yang lebih besar¹³. Hal tersebut menyebabkan indeks massa tubuh yang tinggi dan obesitas yang kemudian meningkatkan risiko sindrom metabolik. Selain itu pada *menarche* dini, periode terpapar hormon estrogen lebih lama

sehingga level hormon estrogen menjadi lebih tinggi¹⁴. Hal tersebut dapat meningkatkan penumpukan lemak di jaringan adiposa perifer menyebabkan timbulnya resistensi insulin dan diabetes mellitus¹⁴. Risiko menjadi penyakit kardiovaskuler juga di alami oleh perempuan yang mengalami *menarche* dini dengan adanya perubahan insulin, metabolisme glukosa dan tekanan darah¹⁵.

Menarche dini dapat diakibatkan oleh beberapa faktor risiko, diantaranya adalah gaya hidup, aktifitas fisik¹⁶, pola makan dan asupan zat gizi, status gizi¹⁷, komposisi tubuh¹⁸, gen atau usia *menarche* ibu,¹⁹ berat badan lahir²⁰ dan kondisi sosial ekonomi²¹. Bergesernya usia *menarche* menjadi lebih dini berkaitan dengan meningkatnya derajat kesehatan dan asupan zat gizi. Beberapa data penelitian menunjukkan bahwa penurunan masa pubertas pada perempuan tidak semata-mata ditentukan oleh faktor genetik tapi dapat dipengaruhi oleh faktor epigenetik.²²

Beberapa zat gizi berhubungan dengan regulasi hormon reproduksi yang berkaitan dengan terjadinya percepatan masa pubertas. Asupan zat gizi dan simpanan selama masa anak-anak berhubungan dengan usia *menarche* yang berkaitan dengan beberapa hormon diantaranya adalah leptin, insulin, IGF-1 yang meregulasi pertumbuhan dan pematangan.

Asupan makanan yang mengandung tinggi lemak, khususnya lemak tidak jenuh rantai ganda (PUFA)²³, protein hewani,²⁴ dan kalsium,²⁵ berpengaruh terhadap kejadian *menarche* dini. Sebuah penelitian di SMPN 30 Semarang menunjukkan konsumsi tinggi lemak beresiko 4 kali lebih tinggi untuk mengalami *menarche* dini.¹⁹ Konsumsi makanan dengan kandungan lemak yang tinggi dapat meningkatkan simpanan lemak tubuh. Lemak dalam tubuh akan menghasilkan hormon leptin. Hormon leptin berperan sebagai mediator dari jaringan adiposit ke hipotalamus untuk sekresi hormon GnRH. Peningkatan sekresi GnRH merangsang kelenjar pituitari untuk mengeluarkan *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH).¹⁸ FSH merangsang pematangan folikel dan menstimulasi produksi estrogen oleh sel folikel. Pematangan sel telur atau ovum lebih cepat mengakibatkan proses

ovulasi yang lebih cepat pula. Sehingga menyebabkan terjadinya menstruasi pertama kali atau *menarche* yang lebih dini.

Konsumsi protein berlebih juga berhubungan dengan *menarche* dini. Sebuah penelitian menunjukkan konsumsi protein hewani yang lebih tinggi pada usia 5-6 tahun dikaitkan dengan kejadian *menarche* 0,6 tahun lebih dini.²⁴ Protein dapat meningkatkan sekresi hormon insulin dan insulin-like growth factor-1 (IGF-1). Hormon insulin menekan IGF-1 *binding-protein* sehingga ketersediaan IGF-1 bebas lebih banyak dalam aliran darah. IGF-1 merupakan faktor regulasi utama pertumbuhan manusia yang berperan dalam proliferasi dan diferensiasi sel adiposit. Selain itu IGF-1 juga menstimulasi sekresi GnRH di hipotalamus.²⁶ Ketika sekresi GnRH lebih banyak jumlahnya, maka kelenjar pituitari mengeluarkan FSH dan LH lebih banyak. Jumlah hormon seks yang lebih tinggi mempercepat pematangan ovum dan proses ovulasi sehingga *menarche* terjadi lebih dini.

Kalsium juga memiliki efek dalam kejadian *menarche* dini. Konsumsi kalsium yang bersumber dari produk susu seperti susu, keju dan yogurt, berhubungan dengan pertumbuhan dan perkembangan, dan meningkatkan sekresi insulin-like growth faktor 1 (IGF-1). IGF-1 dapat meningkatkan produksi estrogen dan menstimulasi sekresi GnRH.²⁵ Sebuah penelitian uji coba terkontrol secara acak, perempuan yang mengkonsumsi kalsium 850g/hari dapat meningkatkan usia *menarche* sebesar 5,4 bulan lebih awal dari pada kelompok placebo. Penelitian dari NHANES 1994-1004 menunjukkan perempuan dengan konsumsi susu >245 g/hari memiliki resiko lebih tinggi *menarche* dini.

Dari beberapa zat gizi yang berhubungan dengan kejadian *menarche* dini, maka penelitian ini ingin mengetahui hubungan asupan lemak, protein, dan kalsium dengan usia *menarche* dini.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana hubungan asupan lemak, protein, dan kalsium dengan kejadian *menarche* dini ?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan asupan lemak, protein, dan kalsium dengan kejadian *menarche* dini.

2. Tujuan Khusus

- a. Mendeskripsikan rerata asupan lemak, protein dan kalsium.
- b. Mendeskripsikan rerata usia *menarche* dini.
- c. Menganalisis hubungan asupan lemak dengan kejadian *menarche* dini.
- d. Menganalisis hubungan asupan protein dengan kejadian *menarche* dini.
- e. Menganalisis hubungan asupan kalsium dengan kejadian *menarche* dini.
- f. Menganalisis hubungan asupan lemak, protein dan kalsium dengan kejadian *menarche* dini.

D. Manfaat Penelitian

- a. Untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai bagaimana hubungan dan pengaruh asupan lemak, protein, kalsium dan serat dengan kejadian *menarche* dini.
- b. Untuk referensi penelitian-penelitian selanjutnya.

E. Orisinalitas Penelitian

Tabel 1. Orisinalitas Penelitian

No	Author, Judul, Tahun	Desain	Hasil
1.	Andrea S. Wiley. "Milk Intake and Total Dairy Consumption: Associations with Early Menarche in NHANES 1999-2004." 2011	Observasional dengan desain <i>cohort</i>	Ada hubungan konsumsi produk susu dengan peningkatan risiko <i>menarche</i> dini atau usia <i>menarche</i> yang rendah.
2.	Netu Listyowati. "Hubungan Antara Faktor Sosial Ekonomi, Pola Konsumsi dan Status Gizi Dengan Usia <i>Menarche</i>	Observasional dengan desain <i>cross-sectional</i>	Ada hubungan antara pola konsumsi energi, protein, lemak, karbohidrat, protein,

<p>di Daerah Perkotaan dan Pedesaan Kabupaten Jember.” 2013</p>	<p>magnesium, kalsium dan vitamin B₆ dengan usia <i>menarche</i>.</p>
<p>3. Agres Vivi Susanti. “Faktor Risiko Kejadian <i>Menarche</i> Dini pada Remaja di SMP N 30 Semarang.” 2012</p>	<p>Observasional dengan desan <i>case-control</i>. Besar faktor risiko terhadap kejadian <i>menarche</i> dini pada rendah serat 13 kali, tinggi asupan lemak dan kalsium masing-masing 4 kali, tinggi asupan protein hewani 1,8 kali, riwayat ibu yang mengalami <i>menarche</i> dini 1,5 kali. Rendah asupan protein nabati tidak berpengaruh terhadap kejadian <i>menarche</i> dini.</p>

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Menache Dini

a. Definisi

Menarche adalah saat luruhnya dinding endometrium rahim atau menstruasi/haid pertama kali pada perempuan. *Menarche* terjadi pada usia yang berbeda-beda, tergantung pada faktor genetik, asupan zat gizi dan lingkungan.² Saat terjadi *menarche*, maka perempuan dikatakan sudah memasuki masa pubertas. Setelah *menarche* terjadi, akan berlanjut dengan siklus menstruasi yang berlangsung setiap bulan.

Tabel 2. Indikator Klasifikasi usia Menarche

Usia (tahun)	Klasifikasi
< 12	<i>Menarche</i> dini
12,5-16,5	Normal
>16,5	<i>Menarche</i> lambat

b. Fisiologis *Menarche*

Terjadinya *menarche* merupakan tanda terjadinya puncak pubertas pada perempuan. *Menarche* terjadi dari hasil interaksi yang kompleks antara beberapa hormon yang disekresi oleh kelenjar hipotalamus, kelenjar pituitari dan struktur-struktur endokrin di ovarium.

Pada masa awal pra pubertas yaitu usia sekitar 8-9 tahun, aksis dari kelenjar hipotalamus, kelenjar pituitari tidak aktif, yang ditandai dengan kadar hormon LH dan estradiol yang tidak terdeteksi. Sejak usia 6 tahun, sudah terjadi ritme pelepasan LH pada malam hari dan terjadi secara bertahap. Selanjutnya terjadi juga peningkatan aktivitas folikel dalam ovarium sejak pertengahan masa anak-anak.

Terjadi pertumbuhan yang cepat kira-kira 4 tahun sebelum *menarche*, terutama dalam dua tahun pertama dan kemudian melambat

saat terjadinya *menarche*. Satu sampai tiga tahun sebelum terjadinya *menarche*, kadar LH serum semakin meningkat. Hal ini mungkin mencerminkan adanya pengeluaran endogen hormon pelepas gonadotropin dari kelenjar hipotalamus (GnRH). GnRH mulai dihasilkan oleh hipotalamus secara bergelombang setiap 90 menit. Kemudian GnRH merangsang kelenjar pituitari pada daerah hipofisis anterior untuk menghasilkan hormon *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH). Pada kejadian *menarche* dini, sekresi GnRH berlebihan sehingga menyebabkan kelenjar pituitari meningkatkan produksi FSH dan LH.

Hormon-hormon ini mempengaruhi folikel yang ada dalam ovarium. FSH berperan dalam pertumbuhan dan pematangan folikel yang mengandung sel telur atau ovum. FSH juga merangsang produksi estrogen oleh sel dalam folikel.

Semakin lama, FSH merangsang semakin banyak folikel sekitar 6-20 sehingga produksi estrogen semakin meningkat. Hormon estrogen yang semakin banyak kadarnya dalam darah kemudian merangsang terjadinya penebalan dinding bagian dalam rongga rahim atau endometrium yang banyak mengandung pembuluh darah. Kemudian hormon estrogen mengirimkan sinyal umpan balik negatif pada kelenjar pituitari sehingga sekresi FSH terhambat dan mencegah perkembangan penambahan folikel. Produksi hormon estrogen juga menurun.

Akibatnya, pembuluh darah yang mengalir dinding bagian dalam rahim atau endometrium mengerut dan putus. Endometrium ikut luruh bersama dengan cairan darah kemudian mengalir ke vagina dan terjadilah menstruasi pertama atau *menarche*.

Setelah mengalami *menarche*, perempuan akan mengalami siklus menstruasi setiap bulannya. Pada awal siklus menstruasi setelah *menarche* pada perempuan terjadi siklus yang tidak teratur. Hal tersebut diakibatkan oleh kurang matangnya umpan balik positif hipotalamus dan hormon estrogen.

c. Fisiologis Menstruasi

Menstruasi diawali dengan fase folikuler. Dimana hormon estrogen merangsang kelenjar hipotalamus untuk mensekresi gonadotropin releasing hormone (GnRH). GnRH merangsang kelenjar pituitari pada daerah hipofisis anterior untuk melepaskan FSH dan LH. Pada kejadian *menarche* dini, sekresi GnRH berlebihan sehingga menyebabkan kelenjar pituitari meningkatkan produksi FSH dan LH.

FSH berperan dalam pertumbuhan dan pematangan 6-20 folikel yang mengandung sel telur atau ovum. FSH juga merangsang produksi estrogen oleh sel dalam folikel. Kemudian hormon estrogen memberikan sinyal umpan balik negatif pada kelenjar pituitari sehingga sekresi FSH terhambat dan mencegah perkembangan penambahan folikel. Ketika fase folikuler akan berakhir, sekresi estrogen mencapai puncaknya dan hanya satu folikel yang berkembang.

Selanjutnya memasuki fase ovulasi, kelenjar pituitari mensekresi LH. Dan LH merangsang folikel yang sudah matang untuk melepaskan sel telur atau ovarium melalui kapsul ovarium, sehingga terjadi ovulasi. Setelah ovulasi terjadi, folikel ovarium menutup kembali dan membentuk korpus luteum. Korpus luteum ini memproduksi hormon progesteron dan sedikit estrogen. Progesteron memiliki fungsi untuk menghambat sekresi dari GnRH oleh hipotalamus sehingga FSH dan LH tidak diproduksi. Ketika FSH dan LH tidak diproduksi maka tidak terjadi pematangan folikel lagi. Progesteron dan estrogen kemudian memertebal dan menumbuhkan pembuluh darah pada endometrium untuk menerima perlekatan embrio.

Saat tidak terjadi pembuahan, korpus luteum mengalami apoptosis untuk menjadi struktur yang tidak aktif atau korpus albicans. Produksi hormon estrogen dan progesteron juga menurun. Memberikan sinyal umpan balik negatif ke kelenjar pituitari dan hipotalamus untuk sekresi FSH dan LH. Ketika korpus luteum mengalami apoptosis dan produksi hormon menurun, pembuluh darah pada permukaan lapisan

endometrium menyusut dan luruh bersama ovum sehingga terjadilah perdarahan atau menstruasi.

d. Akibat *Menarche* Dini

Meningkatkan kejadian *menarche* dini pada perempuan sering dikaitkan dengan terjadinya beberapa penyakit. Penurunan usia *menarche* dapat menjadi faktor risiko yang menentukan status gizi dan kondisi kesehatan saat dewasa.⁷ Beberapa penelitian menyebutkan, *menarche* dini berhubungan dengan peningkatan kejadian sindrom metabolik⁸, obesitas⁹, penyakit kardiovaskuler¹⁰, penyakit hati non-alkoholik¹¹ asma¹² dan kanker payudara.

Penelitian oleh Chia-Jun Chang di Taiwan menyatakan adanya hubungan peningkatan risiko 1.71 kali lebih besar untuk menjadi Sindrom Metabolik pada wanita yang mengalami *menarche* pada usia kurang dari 12 tahun. Wanita dengan *menarche* dini mengalami percepatan pertumbuhan tinggi badan dan berat badan. Penelitian pada 1536 wanita usia 32-81 tahun di Jerman, menunjukkan wanita yang mengalami *menarche* dini lebih banyak terdapat kriteria-kriteria untuk menjadi sindrom metabolik. *Menarche* dini adalah tanda untuk terjadinya obesitas pada masa anak-anak. Selain itu, penumpukan lemak di jaringan adiposit serta naiknya BMI dapat dijadikan sebagai penjelasan. Penurunan Usia *menarche* dihubungkan dengan lebih tinggi peningkatan risiko morbiditas dan mortalitas kardiovaskuler, seperti DM tipe 2 dan resistensi insulin.⁸

Sebuah studi di Cina pada sekelompok pekerja tekstil yang mengalami *menarche* kurang dari 13 tahun berada pada peningkatan risiko penyakit jantung iskemik sebesar 44%. Kemudian penelitian pada 9000 perempuan Cina berusia 25-64 tahun ditemukan bahwa usia *menarche* berbanding terbalik dengan adipositas dewasa (BMI, lingkaran pinggang, dan obesitas sentral), resistensi insulin, dan komponen dari sindrom metabolik.²⁷

Menarche dini juga memiliki hubungan terbalik dengan penyakit perlemakan hati non-alkoholik. Hal tersebut berkaitan dengan tingginya sel adiposit pada perempuan dengan *menarche* dini. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa strategi pencegahan obesitas diperlukan pada wanita yang menjalani *menarche* dini untuk mengurangi risiko NAFLD (*Non-alkoholic fatty liver disease*).²⁸

Menarche dini juga berhubungan dengan risiko peningkatan gangguan psikologis seperti depresi, gangguan makan dan kehamilan usia muda.²⁹

2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Menarche Dini

a. Asupan Energi

Konsumsi energi secara keseluruhan berpengaruh pada pencapaian berat badan dan lemak tubuh. Asupan energi dapat diperoleh dari karbohidrat, lemak, dan protein. Jumlah energi yang dikonsumsi apabila berlebih dibandingkan dengan yang digunakan maka akan terjadi kesimbangan energi positif. Hal tersebut dapat menyebabkan peningkatan berat badan. Kelebihan energi yang tidak digunakan akan disimpan dalam tubuh dalam bentuk lemak.^{30,31} Peningkatan jumlah simpanan lemak dalam tubuh berhubungan dengan terjadinya *menarche* dini.³²

b. Asupan Protein

Asupan protein berpengaruh untuk proses pertumbuhan dan perkembangan. Pada beberapa penelitian, konsumsi protein hewani berhubungan positif dengan kejadian *menarche* dini pada perempuan. Tingginya konsumsi protein hewani memiliki risiko 1,8 kali lebih tinggi untuk mengalami *menarche* dini.²⁴

Asupan protein dapat meningkatkan sekresi hormon insulin dan insulin-like growth factor-1 (IGF-1). Hormon insulin menekan IGF-1 *binding-protein* sehingga ketersediaan IGF-1 bebas lebih banyak dalam aliran darah. IGF-1 merupakan faktor regulasi utama pertumbuhan

manusia yang berperan dalam poliferasi dan diferensiasi sel adiposit. Selain itu IGF-1 juga dapat menstimulasi sekresi GnRH di hipotalamus.²⁶ Ketika sekresi GnRH lebih banyak jumlahnya, maka kelenjar pituari mengeluarkan FSH dan LH lebih banyak. Jumlah hormon seks yang lebih tinggi mempercepat pematangan ovum dan proses ovulasi sehingga menarche terjadi lebih dini.

c. Asupan Lemak

Sebuah penelitian menunjukkan, diet dengan asupan tinggi lemak pada perempuan berkaitan dengan usia *menarche* yang lebih cepat. Asupan lemak yang tinggi dapat meningkatkan lemak dalam tubuh dan akan menghasilkan hormon leptin yang lebih banyak. Hormon leptin sebagai mediator dari jaringan adiposit ke hipotalamus untuk mensekresi hormon GnRH.³³ Selanjutnya hormon GnRH merangsang kelenjar pituari untuk mengeluarkan *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH).¹⁸ FSH merangsang pematangan folikel dan menstimulasi produksi estrogen oleh sel folikel. Pematangan sel telur terjadi lebih cepat dan proses ovulasi berjalan lebih cepat pula. Sehingga menyebabkan terjadinya menstruasi pertama kali atau *menarche* yang lebih dini.

d. Asupan Serat

Asupan serat dapat diperoleh dari konsumsi buah-buahan dan sayur-sayuran. Senyawa yang berpengaruh pada terjadinya menarche adalah adanya senyawa fitoestrogen seperti isoflavon. Intake isoflavon yang tinggi pada perempuan, berkaitan dengan rendahnya hormon estrogen. Isoflavon memiliki efek anti-estrogenik yaitu dengan menghambat enzim aromatase dalam memproduksi hormon estrogen. Selain itu, isoflavon juga memiliki struktur yang sama dengan estradiol (jenis estrogen yang paling kuat), sehingga dapat berinteraksi langsung dengan mengubah transkripsi gen reseptor estrogen (ERs). Akibatnya jumlah hormon estrogen menurun.³⁴

Hormon estrogen berperan dalam terjadinya siklus menstruasi, sehingga apabila hormon estrogen dalam tubuh rendah, maka secara langsung proses *menarche* pada perempuan akan terhambat.

Sebuah penelitian pada remaja putri, dengan asupan isoflavon yang lebih tinggi, usia *menarche* terhambat sekitar 0.7 tahun.³⁴

e. Asupan Kalsium

Kalsium merupakan mineral yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan remaja. Kalsium biasanya diperoleh dari olahan produk susu seperti keju dan yogurt. Penelitian yang dilakukan oleh NHANES pada remaja putri usia 9-12 tahun menyebutkan bahwa konsumsi produk susu dengan jumlah > 245 gram/hari dengan konsumsi energy 100-229 kcal/hari memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami *menarche* dini.²³

Beberapa zat gizi yang ada dalam produk susu adalah kalsium, magnesium dan fosfat. Pada penelitian lain, remaja putri yang menerima 850 mg/hari dari usia 7.9-8.9 tahun, memiliki risiko 5.4 bulan lebih cepat mengalami *menarche* dini.²⁵

Konsumsi dari magnesium dan fosfat dalam produk susu dimana merupakan kandungan zat gizi yang dominan, dapat memodulasi sekresi dari hormon-hormon anabolic seperti testoteron dan IGF-1.

Mekanisme yang mungkin menyebabkan adalah konsumsi susu dapat meningkatkan konsentrasi IGF-1 (Insulin-like growth factor-1). IGF-1 merupakan bagian dari protein susu yang strukturnya mirip dengan insulin. IGF-1 merupakan peptide mitogen yang penting untuk peningkatan produksi estrogen dan menstimulasi sekresi adrenal androgen dan peningkatan sekresi gonadotropin-releasing hormone (GnRH) oleh hipotalamus.

Selain itu defisiensi kalsium dapat meningkatkan sex hormone binding globulin (SHBG) sehingga dapat memperlambat usia *menarche*.

f. Status Gizi

Terjadinya *menarche* dini dapat dipengaruhi oleh dukungan asupan zat gizi yang dapat mempengaruhi status gizi seorang perempuan. Perempuan dengan status gizi yang baik, memiliki percepatan pertumbuhan yang lebih tinggi pada masa sebelum pubertas dibandingkan dengan perempuan dengan status gizi yang kurang. Status gizi kurang menyebabkan pertumbuhan yang lebih lambat dan dengan waktu yang lebih lama sehingga menyebabkan *menarche* menjadi tertunda.¹⁷

Status gizi lebih seperti pada anak yang overweight dan obesitas mengalami *menarche* dini juga berhubungan dengan tingginya berat badan dan presentase total lemak dalam tubuh. Tingginya lemak dalam tubuh menyebabkan peningkatan bioaktivitas estrogen yang disimpan dalam jaringan lemak.³⁵

g. Persen Lemak Tubuh

Kejadian *menarche* dini pada beberapa studi dihubungkan dengan adanya penumpukan lemak tubuh dan obesitas. Perempuan dengan indeks massa tubuh lebih tinggi berhubungan dengan terjadinya *menarche* pada usia lebih dini.

Sampai saat ini, hubungan yang lebih klausal adalah obesitas menyebabkan *menarche* lebih dini daripada *menarche* dini menyebabkan peningkatan lemak tubuh. Masa lemak kritis yang dapat mempengaruhi terjadinya pubertas lebih awal dengan terjadinya *menarche* dini yaitu sebesar 17% dari berat badan. Namun tidak ada batas dari berat badan dan tingkat obesitas yang sangat penting dalam mempengaruhi terjadinya *menarche* dini.²²

Leptin diduga menjadi perantara antara lemak tubuh dan *menarche* dini. Leptin dihasilkan oleh jaringan lemak, terutama lemak di panggul atau lemak *gluteofemoral* dan terdapat bukti secara signifikan bahwa lemak *gluteofemoral* memproduksi hormon leptin lebih banyak daripada lemak bagian atas seperti abdomen dan lengan

atas.³² Penelitian pada tikus yang kekurangan leptin, gagal memasuki pubertas kecuali diberikan tambahan leptin.²² Leptin berperan sebagai mediator perantara jaringan lemak dengan sumbu hipotalamus yang memberikan sinyal untuk sekresi GnRH.

h. Aktifitas Fisik

Aktifitas fisik yang dilakukan perempuan juga dapat mempengaruhi usia *menarche*. Perempuan yang memiliki frekuensi aktifitas fisik yang tinggi akan terjadi perlambatan usai *menarche*. Aktifitas fisik berat seperti yang dilakukan oleh atlet perempuan dapat menunda *menarche* dengan menurunkan produksi estrogen dan menunda kematangan endometrium.¹⁶

Sementara pada perempuan dengan aktifitas fisik yang rendah, dihubungkan dengan terjadinya penumpukan lemak dan kejadian *overweight* sehingga dapat mempercepat usia *menarche* dini.

i. BBL (Berat Badan Lahir)

Berat badan lahir merupakan indikator pertumbuhan janin dan mencerminkan eksposur intrauterin ke estrogen. Pertumbuhan prenatal yang abnormal dapat menyebabkan adanya pemrograman ulang metabolisme pada sensitifitas rahim. Insulin menjadi resisten sehingga janin menyerap asupan energi dan zat gizi secara maksimum. Dan selanjutnya dapat memicu pertumbuhan postnatal yang cepat.³⁶

Pemrograman ulang metabolisme dalam rahim dapat menyebabkan percepatan pertumbuhan pada masa bayi dan balita. Anak-anak dengan berat badan lahir rendah memiliki konsentrasi hormon androgen adrenal dan *adrenarche* yang lebih tinggi dan menyebabkan *menarche* dini pada perempuan.

Perempuan dengan berat badan lahir rendah mengalami *menarche* 0,24 tahun atau 2,9 bulan lebih dini dan perempuan dengan berat badan lahir yang lebih tinggi mengalami *menarche* 0,32 tahun atau 3,8 bulan lebih dini.³⁶

j. Usia Menarche Ibu

Perbaikan faktor yang berhubungan dengan kesehatan dapat menjadi penyebab usia *menarche* anak cenderung lebih cepat daripada usia *menarche* ibunya. Penelitian cross-sectional pada 101 siswi SD di Wisconsin menyebutkan bahwa usia *menarche* anak berkorelasi positif dengan usia *menarche* ibu. Penelitian di SMPN 30 Semarang menunjukkan besar risiko 1,5 lebih besar seorang anak mengalami *menarche* dini dengan ibu dengan usia *menarche* dini daripada usia *menarche* ibu normal.¹⁹

Hal ini berkaitan dengan adanya persamaan gen ibu dengan anak yaitu pada gen reseptor estrogen a yang merupakan gen penentu usia *menarche*. Gen Era polymorphism dapat mengubah aktifitas biologis pada sel dan mempengaruhi pematangan hipotalamus-pituitari – gonad.³⁷

k. Tingkat Sosial Ekonomi

Tingkat sosial ekonomi dalam keluarga mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan seorang anak. Tingkat ekonomi secara langsung mempengaruhi tingkat ketahanan pangan dalam keluarga. Ketahanan pangan berkaitan dengan ketersediaan pangan dan kemampuan daya beli keluarga. Asupan makanan yang cukup akan mempengaruhi status gizi yang baik sehingga pertumbuhan dan perkembangan berjalan dengan baik, dan *menarche* terjadi pada waktu yang tepat.

3. Mekanisme yang Mempengaruhi Kejadian Menarche Dini

a. Asupan Lemak

Lemak merupakan salah satu zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh sebagai sumber energi. Selain itu, lemak juga berhubungan dengan produksi dan metabolisme beberapa hormon dalam tubuh yang berfungsi sebagai pertumbuhan dan perkembangan seseorang.

Lemak berfungsi sebagai penghasil hormon seperti hormon leptin dan estrogen. Asupan tinggi lemak dikaitkan dengan peningkatan jumlah energi yang diasup sehingga dapat menyebabkan keseimbangan energi positif. Konsumsi makanan sumber lemak dengan jumlah yang tinggi dapat menyebabkan meningkatnya simpanan lemak dalam tubuh. Apabila simpanan lemak dalam tubuh meningkat, maka lemak akan menghasilkan hormon leptin lebih banyak. Hormon leptin berfungsi sebagai mediator dari jaringan adiposit ke hipotalamus untuk mensekresi hormon GnRH.³³ Hormon GnRH yang berlebihan ini dapat merangsang kelenjar pituari untuk mengeluarkan *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH).¹⁸ FSH merangsang pematangan folikel dan menstimulasi produksi estrogen oleh sel folikel. Pematangan sel telur terjadi lebih cepat dan proses ovulasi berjalan lebih cepat pula. Sehingga menyebabkan terjadinya menstruasi pertama kali atau *menarche* yang lebih dini.

b. Asupan Protein

Protein merupakan zat gizi yang berperan penting dalam proses pertumbuhan dan perkembangan. Beberapa penelitian menyatakan bahwa konsumsi protein hewani berhubungan positif dengan kejadian *menarche* dini pada perempuan. Tingginya konsumsi protein hewani memiliki risiko 1,8 kali lebih tinggi untuk mengalami *menarche* dini.

Asupan protein dapat meningkatkan sekresi hormon insulin dan insulin-like growth factor-1 (IGF-1). Hormon insulin menekan IGF-1 *binding-protein* sehingga ketersediaan IGF-1 bebas lebih banyak dalam aliran darah. IGF-1 merupakan faktor regulasi utama pertumbuhan manusia yang berperan dalam proliferasi dan diferensiasi sel adiposit. Selain itu IGF-1 juga dapat menstimulasi sekresi GnRH di hipotalamus.²⁶ Ketika sekresi GnRH lebih banyak jumlahnya, maka kelenjar pituari mengeluarkan FSH dan LH lebih banyak. Jumlah hormon seks yang lebih tinggi mempercepat pematangan ovum dan proses ovulasi sehingga *menarche* terjadi lebih dini.

Selain protein hewani, protein nabati adalah salah satu sumber protein yang sering dikonsumsi. Konsumsi protein nabati tidak dikaitkan dengan terjadinya *menarche* dini. Konsumsi protein nabati yang berlebihan justru dikaitkan dengan terjadinya keterlambatan usia *menarche*. Sumber protein nabati yang berasal dari tumbuhan dikaitkan dengan kandungan isoflavon yang bersifat anti-estrogenik. Isoflavon memiliki struktur yang sama dengan estradiol yaitu jenis hormon estrogen yang paling kuat. Isoflavon dapat berinteraksi langsung dengan mengubah transkripsi dari gen reseptor estrogen (ERs). Akibatnya jumlah hormon estrogen yang harusnya terikat dengan reseptor estrogen menjadi menurun. Jika jumlah hormone estrogen mengalami penurunan maka akan mengakibatkan keterlambatan pematangan folikel sehingga *menarche* menjadi terlambat.

c. Asupan Kalsium

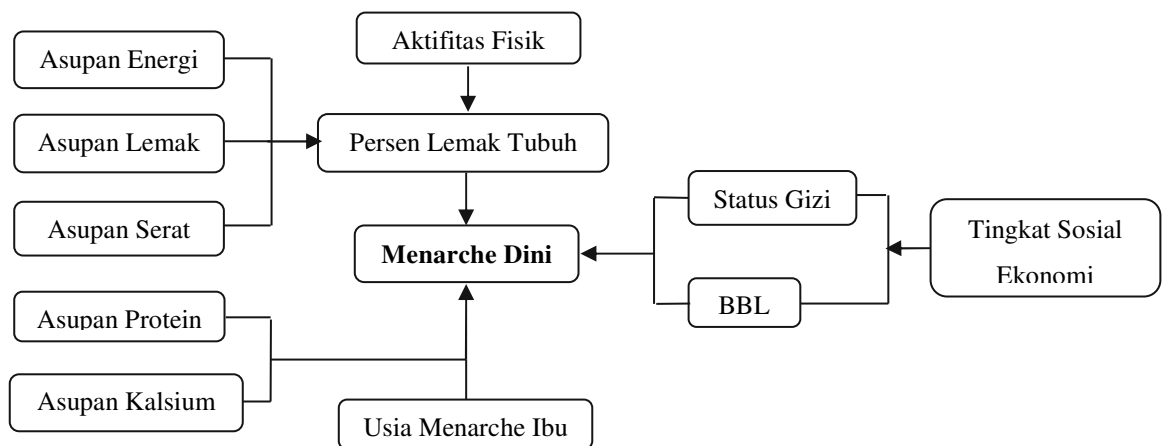
Kalsium merupakan mineral yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan remaja. Kalsium diperoleh dari olahan produk susu seperti keju dan yogurt. Penelitian yang dilakukan oleh NHANES pada remaja putri usia 9-12 tahun menyebutkan bahwa konsumsi produk susu dengan jumlah > 245 gram/hari dengan konsumsi energi 100-229 kcal/hari memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami *menarche* dini.

Beberapa zat gizi dalam produk susu yang dikaitkan dengan kejadian *menarche* adalah kalsium, magnesium dan fosfat. Pada sebuah penelitian, remaja putri yang menerima 850 mg/hari dari usia 7.9-8.9 tahun, memiliki risiko 5.4 bulan lebih cepat mengalami *menarche* dini.

Konsumsi dari produk susu dimana dapat memodulasi sekresi dari hormon-hormon anabolik seperti testoteron dan IGF-1. Mekanisme yang mungkin menyebabkan adalah konsumsi susu dapat meningkatkan konsentrasi IGF-1 (Insulin-like growth factor-1). IGF-1 merupakan peptide mitogen yang penting untuk peningkatan produksi estrogen dan menstimulasi sekresi adrenal androgen dan peningkatan sekresi

gonadotropin-releasing hormone (GnRH) oleh hipotalamus. Kalsium akan mengirimkan sinyal fisiologis untuk mengatur pertumbuhan somatik dan pematangan organ-organ reproduksi.²⁵

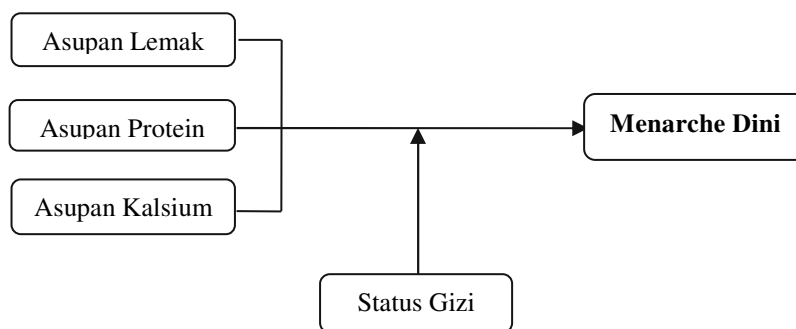
B. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep

Dari beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya menarche dini, diambil tiga variabel dari asupan yaitu asupan lemak, protein, dan kalsium. Untuk variabel status gizi diambil sebagai variabel perancu. Faktor lain seperti usia menarche ibu, berat badan lahir, tingkat sosial ekonomi, aktifitas fisik dikontrol dengan kriteria inklusi.



Gambar 2. Kerangka Konsep

D. Hipotesis

1. Ada hubungan asupan lemak, protein dan kalsium dengan kejadian menarche dini.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Ruang Lingkup Penelitian

1. Ruang Lingkup Keilmuan

Penelitian ini merupakan lingkup penelitian gizi masyarakat.

2. Ruang Lingkup Waktu

a. Pembuatan proposal : September-Oktober 2016

b. Pengambilan data : Maret – April 2017

c. Pengolahan data : April 2017

d. Penulisan laporan : April 2017

3. Ruang Lingkup Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di SD N Lamper Kidul 02 Semarang.

B. Rancangan Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian analitik observasional dengan desain *case-control*.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi target pada penelitian ini adalah anak perempuan yang berusia 10-12 tahun di Semarang. Kemudian populasi terjangkau adalah anak perempuan usia 10-12 tahun yang bersekolah di SD N Lamper Kidul 02 Semarang pada tahun 2016.

2. Sampel

a. Kriteria inklusi dan eksklusi

Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah :

1. Bersedia menjadi responden dan mengisi *inform consent* penelitian.
2. Perempuan berusia 10-12 tahun.
3. Usia menarche ibu normal.

Kriteria Eksklusi :

1. Tidak melakukan prosedur penelitian.

b. Besar Sampel

Dalam penelitian ini besar sampel dicari dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned}n &= \frac{Z\alpha \sqrt{2PQ} + Z\beta \sqrt{P_1(Q_1) + P_2(Q_2)}}{(P_1 - P_2)^2} \\&= \frac{1,96 \sqrt{2(0,63 \times 0,37)} + 0,842 \sqrt{(0,26 \times 0,74) + (0,35 \times 0,65)}}{(0,26 - 0,35)^2} \\&= \frac{1,96 \sqrt{0,466} + 0,842 \sqrt{0,1924 + 0,2275}}{0,081} \\&= \frac{1,96 (0,68) + 0,842 (0,4199)}{0,081} \\&= \frac{1,3328 + 0,3535}{0,081}\end{aligned}$$

$$n = 20,8$$

$$n = 21$$

Keterangan :

n = jumlah sampel minimal

Z α = tingkat kesalahan tipe 1 5% (1,96)

Z β = tingkat kesalahan tipe 2 20% (0,842)

OR = 1,8

P₁ = efek pada kelompok kasus (0,26)

P₂ = efek pada kelompok kontrol (0,35)

Dari perhitungan besar sampel diperoleh besar sampel minimal sebanyak 21 orang. Koreksi besar sampel untukantisipasi adanya *drop out* saat

penelitian, dengan perkiraan proporsi drop out sebesar 10%, maka diperoleh besar sampel yaitu :

$$\begin{aligned}n' &= \frac{n}{(1-f)} \\ &= \frac{21}{(1-0,1)} \\ &= 23\end{aligned}$$

Keterangan :

n' = besar sampel yang dihitung

n = jumlah sampel minimal

f = perkiraan proporsi *drop out* (10%)

a. Cara Pengambilan Sampel

Sampel pada penelitian ini diambil dengan cara *simple random sampling*. Subjek pada kelompok kontrol dan kasus masing-masing 23 orang. Pemilihan subjek kasus diperoleh dari skrining siswi dengan usia 11-12 tahun yang sudah mengalami *menarche* dini. Subjek kontrol diambil secara random pada siswi yang belum mengalami *menarche* tanpa dengan *matching* berdasarkan usia.

D. Variabel Penelitian

- a. Variabel bebas : Asupan lemak, protein dan kalsium.
- b. Variabel terikat : Usia *menarche*.
- c. Variabel perancu : Status gizi.

E. Definisi Operasional

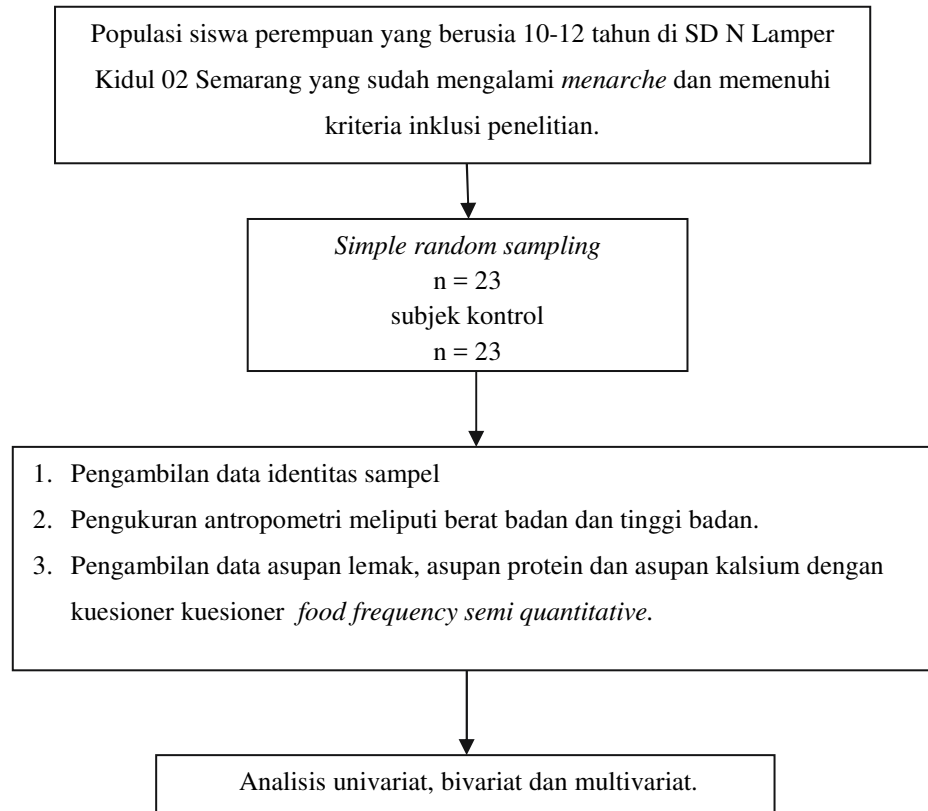
Tabel 3. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Variabel	Definisi Operasional	Skala	Hasil ukur
Asupan Lemak	Jumlah rata-rata asupan lemak dalam satu hari dari berbagai bahan makanan yang dikonsumsi. Data jumlah rata-rata asupan lemak diperoleh melalui metode kuesioner <i>food frequency semi quantitative</i> yang dianalisis menggunakan <i>software nutrsoft</i> .	Rasio	Gram
Asupan Protein	Jumlah rata-rata asupan protein dalam satu hari dari berbagai bahan makanan yang dikonsumsi. Data jumlah rata-rata asupan protein diperoleh melalui metode kuesioner <i>food frequency semi quantitative</i> yang dianalisis dengan <i>software nutrsoft</i> .	Rasio	Gram
Asupan Kalsium	Jumlah rata-rata asupan kalsium dalam satu hari dari berbagai bahan makanan yang dikonsumsi. Data jumlah rata-rata asupan kalsium diperoleh melalui metode kuesioner <i>food frequency semi quantitative</i> yang dianalisis dengan <i>software nutrsoft</i> .	Rasio	Gram
Usia Menarche	Usia saat pertama kali mengalami menstruasi. Diperoleh dengan metode wawancara kepada subjek apakah telah mengalami menarche dan dilanjutkan pertanyaan bulan dan tahun saat mengalami menarche.	Rasio	Tahun
Status Gizi	Keadaan kesehatan anak yang diperoleh dari data pengukuran berat badan dengan timbangan injak dengan ketelitian 0,1 kg dan tinggi badan dengan <i>microtoice</i> dengan ketelitian 0,1 cm. Indikator yang digunakan adalah IMT/U berdasar z-score standar baku dari Kemenkes 2010 untuk menggambarkan status gizi yang lebih sensitif.	Rasio	z-score

F. Prosedur Penelitian

1. Melakukan skrining kepada siswa perempuan yang berusia 10-12 tahun.
2. Skrining dilakukan dengan kuesioner untuk menyaring sampel yang sesuai dengan kriteria inklusi dalam penelitian. Kuesioner skrining berisi pertanyaan mengenai identitas sampel, data usia *menarche*, dan data hereditas.
3. Menyaring kuesioner skrining sesuai dengan kriteria inklusi dalam penelitian, yaitu bersedia menjadi sampel dalam penelitian dengan mengisi *informed-consent* penelitian, perempuan berusia 10-12 tahun pada saat pengambilan data, mengalami *menarche* dini.
4. Menentukan sampel sesuai dengan jumlah sampel minimal yaitu 23 orang dengan *cara simple random sampling* dari seluruh kuesioner skrining yang tersaring kemudian meminta sampel untuk mengisi *informed-consent*. Sampel untuk kelompok kontrol yang belum mengalami *menarche* sebanyak 23 orang dengan *matching* berdasarkan usia.
5. Pengambilan data meliputi data identitas sampel, data pengukuran antropometri meliputi berat badan dan tinggi badan.
6. Mengumpulkan data asupan lemak, asupan protein, dan asupan kalsium pada masing-masing anak yaitu rata-rata jumlah asupan dalam sehari melalui wawancara menggunakan kuesioner *food frequency semi quantitative*.
7. Mengolah dan menganalisis data yang sudah dikumpulkan. Mendeskripsikan masing-masing variabel yaitu asupan lemak, asupan protein, asupan kalsium dan usia *menarche* dengan analisis univariat. Kemudian menganalisis dengan analisis bivariat yaitu hubungan asupan lemak dengan *menarche* dini, hubungan asupan protein dengan *menarche* dini dan hubungan asupan kalsium dengan *menarche* dini. Selanjutnya analisis multivariat yaitu hubungan asupan lemak, protein dan kalsium dengan *menarche* dini secara simultan.

G. Alur Penelitian



Gambar 3. Alur Penelitian

H. Prosedur Pengambilan Data

1. Jenis data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian adalah data primer yang diperoleh langsung dari sampel dengan metode wawancara meliputi data identitas, usia menarche sampel, usia menarche ibu, data antropometri (berat badan dan tinggi badan) dan asupan lemak, protein dan kalsium.

2. Instrumen Penelitian

- a. *Inform consent* sebagai persetujuan sampel untuk mengikuti penelitian.
- b. Kuesioner skrining untuk menyaring sampel sesuai dengan kriteria inklusi dalam penelitian.

- c. Kuesioner identitas sampel yang berisi nama, tempat tanggal lahir, alamat, berat badan lahir, data terkait menarche, data keluarga identitas keluarga khususnya ibu.
- d. Pengukuran antropometri meliputi berat badan dan tinggi badan. Berat badan diperoleh dengan menggunakan timbangan injak digital yang mempunyai kapasitas 150 kg dan ketelitian 0,1 kg. Tinggi badan diukur menggunakan microtoise yang mempunyai kapasitas 200 cm dengan ketelitian 0,1 cm. Pengukuran dilakukan oleh enumerator penelitian.
- e. Kuesioner asupan lemak, protein dan kalsium yaitu jumlah dan frekuensinya dalam satu hari dari berbagai bahan makanan yang dikonsumsi dengan menggunakan metode FFQ semi quantitative.

I. Cara Pengolahan dan Analisis Data

a. Analisis Univariat

Analisis deskriptif univariat digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik masing-masing variabel yang diteliti secara deskriptif yaitu rata-rata, simpangan baku dan tabel distribusi frekuensi. Variabel penelitian yang disajikan dalam analisis deskriptif ini adalah asupan lemak, protein dan kalsium serta usia *menarche*.

b. Analisis Bivariat

Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui hubungan masing-masing variabel bebas dengan variabel terikat. Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji *Chi-Square* apabila sel mempunyai nilai *expected* kurang dari 5 kurang dari 20%, dan menggunakan uji *Fisher* bila terdapat sel yang mempunyai nilai *expected* kurang dari 5 lebih dari 20% dari jumlah sel.

c. Analisis Multivariat

Analisis multivariate digunakan untuk mengetahui hubungan beberapa variabel bebas dengan variabel terikat. Dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui hubungan asupan lemak, protein dan kalsium dengan kejadian menarche dini menggunakan uji regresi logistik ganda.

DAFTAR PUSTAKA

- 1 Warriën MP. *Girls at Puberty: Biological and Psychosocial Perspectives*. New York. 2010.
- 2 Vetter-O'Hagen CS, Spear LP. Hormonal and physical markers of puberty and their relationship to adolescent-typical novelty-directed behavior. *Dev Psychobiol* 2012; 54:523–535.
- 3 Judith E. Brown. *Nutrition through the Life Cycle*. 4th ed. Wadsworth, Cengage Learning: United States of America; 2008. p.53-54.
- 4 Batubara JRL, Soesanti F, van de Waal HD. Age at menarche in Indonesian girls: a national survey. *Acta Medical Indonesia*. 2010; 42:78–81.
- 5 Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2010; 78.
- 6 Silvana S. *Permodelan Usia Menarche Dengan Regresi Logistik Ordinal dan Metode CHAID pada Siswi SMP di Kota Depok [Tesis]*. Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2008.
- 7 Day FR, Forouhi NG, Ong KK, Perry JRB. Season of birth is associated with birth weight, pubertal timing, adult body size and educational attainment: A UK Biobank study. *Heliyon*. 2015; 1:1–16.
- 8 Chang C-J, Lai M-M, Lin C-C, Liu C-S, Li T-C, Li C-I et al. Age at menarche and its association with the metabolic syndrome in Taiwan. *Obesity Research and Clinical Practice*. 2015. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.orcp.2015.10.003>.
- 9 Berenjy Shila, Parichehr Hanarchi. Relation of Obesity and Menarche Aged among Adolescent Student. *Journal of Family and Reproductive Health*. 2008; 2:173–176.
- 10 Dreyfus J, Jacobs Jr. DR, Mueller N, Schreiner PJ, Moran A, Carnethon MR *et al*. Age at Menarche and Cardiometabolic Risk in Adulthood: The Coronary Artery Risk Development in Young Adults Study. *Journal of Pediatrics*. 2015; 167:344–352.
- 11 Ryu S, Chang Y, Choi Y, Kwon M-J, Kim C-W, Yun KE et al. Age at

- menarche and non-alcoholic fatty liver disease. *Journal of Hepatology* 2015; 62:1164–1170.
- 12 Lieberoth S, Gade E, Kyvik KO, Backer V, Thomsen SF. Early menarche is associated with increased risk of asthma: Prospective population-based study of twins. *Respiratory Medicine*. 2015; 109:565–571.
- 13 Thankamony A, Ong KK, Ahmed ML, Ness AR, Holly JMP, Dunger DB. Higher Levels of IGF-I and Adrenal Androgens at Age 8 Years Are Associated with Earlier Age at Menarche in Girls. *Journal of Clinical Endocrinol Metabolism*. 2016; 97:786–790.
- 14 Qiu C, Chen H, Wen J, Zhu P, Lin F, Huang B et al. Osteoporosis in Chinese Women. 2015; 98:1612–1621.
- 15 Cheng G, Gerlach S, Libuda L, Kranz S, Günther ALB, Karaolis-Danckert N et al. Diet quality in childhood is prospectively associated with the timing of puberty but not with body composition at puberty onset. *Journal of Nutrition* 2010; 140:95–102.
- 16 Annisa Maulina. Hubungan antara Status Gizi dan Aktifitas Fisik dengan Usia Menarche pada Remaja Puteri di SMP Negeri 21 Padang Tahun 2015. [Skripsi]. Universitas Andalas; 2015.
- 17 Munda SS, Wagey FW, Wantania J. Hubungan Antara Imt Dengan Usia Menarche Pada Siswi Sd Dan SMP Di Kota Manado. [Skripsi] Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi; 2012.
- 18 Hendri D, Lasmini PS, Yusrawati HB. Hubungan Kadar Leptin Serum, Indeks Massa Tubuh, Persentase Lemak Tubuh Dan Rasio Lingkar Pinggang Panggul Dengan Usia Menars. [Tesis] PPDS OBGYN Fakultas Kedokteran Universitas Andalas; 2010.
- 19 Agres Vivi Susanti. Faktor Risiko Kejadian Menarche Dini pada Remaja di SMP N 30 Semarang. [Skripsi] Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro; 2012.
- 20 Zhang Z, Hartman TJ. Birth Weight Is Associated With Age at Menarche in US Girls. *Clinical Pediatric*. 2014; 53:82–85.
- 21 Krieger N, Kiang M V., Kosheleva A, Waterman PD, Chen JT, Beckfield J.

- Age at menarche: 50-year socioeconomic trends among US-born black and white women. *American Journal of Public Health*. 2015; 105:388–397.
- 22 Paul B. Kaplowitz, MD P. Link Between Body Fat and the Timing of Puberty. Department of Endocrinology, Children's National Medical Center, Washington, DC. 2007. Available from www.pediatrics.org/cgi/doi/10.1542/.
- 23 Wiley AS. Milk Intake and Total Dairy Consumption : Associations with Early Menarche in NHANES 1999-2004. *PLoS One*. 2011. Available from [doi:10.1371/journal.pone.0014685](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0014685).
- 24 Karaolis-danckert N, Kroke A, Remer T, Buyken AE. Dietary Protein Intake throughout Childhood Is Associated with the Timing of Puberty. *Journal of Nutritional Epidemiology*. 2010; 19:565–571.
- 25 Tehrani FR, Moslehi N, Asghari G, Gholami R, Mirmiran P. Intake of Dairy Products , Calcium , Magnesium , and Phosphorus in Childhood and Age at Menarche in the Tehran Lipid and Glucose Study. *PLoS One*. 2013; 8:4–9.
- 26 Karaolis-danckert N, Kroke A, Remer T, Buyken AE. Dietary Protein Intake throughout Childhood Is Associated with the Timing of Puberty. *Journal of Nutritional Epidemiology*. 2010; 19: 565–571.
- 27 Mueller NT, Odegaard AO, Gross MD, Puay W, Yuan J, Pereira MA. Annals of Epidemiology Age at menarche and cardiovascular disease mortality in Singaporean Chinese women : the Singapore Chinese Health Study. *Annals of Epidemiology*. 2012; 22:717–722.
- 28 Ryu S, Chang Y, Choi Y, Kwon M-J, Kim C-W, Yun KE et al. Age at menarche and non-alcoholic fatty liver disease. *Journal of Hepatology*. 2015; 62:1164–1170.
- 29 Mumby HS, Elks CE, Li S, Sharp SJ, Khaw K, Luben RN et al. Mendelian Randomisation Study of Childhood BMI and Early Menarche. *Journal of Obesity*. 2010; 6: 211-216.
- 30 Johnson L, van Jaarsveld CHM, Emmett PM, Rogers IS, Ness AR, Hattersley AT et al. Dietary energy density affects fat mass in early

- adolescence and is not modified by FTO variants. *PLoS One* 2009; 4: e4594.
- 31 Nasreddine L, Naja F, Akl C, Chamieh M, Karam S, Sibai A-M et al. Dietary, Lifestyle and Socio-Economic Correlates of Overweight, Obesity and Central Adiposity in Lebanese Children and Adolescents. *Journal of Nutrients*. 2014; 6: 1038–1062.
- 32 Dedy Hendri, Putri Sri Lasmini, Yusrawati HB. Hubungan Kadar Leptin Serum, Indeks Massa Tubuh, Persentase Lemak Tubuh dan Rasio Lingkar Pinggang Panggul dengan Usia Menars. [Tesis] PPDS OBGYN Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. 2009.
- 33 Quennell JH, Mulligan AC, Tups A, Liu X, Phipps SJ, Kemp CJ et al. Leptin indirectly regulates gonadotropin-releasing hormone neuronal function. *Journal of Endocrinology*. 2009; 150: 2805–2812.
- 34 Cheng G, Remer T, Prinz-Langenohl R, Blaszewicz M, Degen GH, Buyken AE. Relation of isoflavones and fiber intake in childhood to the timing of puberty. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2010; 92:556–564.
- 35 Lasandang N, Kundre R. Hubungan Status Gizi dengan usia Menarche pada Remaja Putri di SMP Negeri 6 Tidore Kepulauan. *e-Journal Keperawatan*. 2016; 4.
- 36 Zhang Z, Hartman TJ. Birth Weight Is Associated With Age at Menarche in US Girls. *Journal of Clinical Pediatrics*. 2014; 53(1): 82–85.
- 37 Karapanou O, Papadimitriou A. Determinants of menarche. *Biomedical Centre*. 2010; 8: 1–8.

Lampiran 1

Lembar Persetujuan (Informed Consent)

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya orang tua dari siswa yang bernama :

Nama :
Tempat tanggal lahir :
Kelas :
Alamat :
No. HP :

Setelah mendapat penjelasan tentang maksud dan tujuan serta memahami manfaat penelitian yang dilakukan dengan judul “Hubungan Asupan Lemak, Protein dan Kalsium dengan Kejadian *Menarche* Dini pada Anak Usia 10-12 Tahun” yang dilaksanakan oleh :

Nama : Annisa Nur Fathin
NIM : 22030113120024
Asal : Program Studi Ilmu Gizi Universitas Diponegoro.

Dengan ini saya menyatakan kesediaan untuk berpartisipasi menjadi subjek dalam penelitian dan bersedia melakukan pengambilan data sesuai dengan yang diperlukan dengan jaminan identitas, informasi dan data yang diperoleh hanya digunakan untuk kepentingan penelitian.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Semarang, 15 Februari 2017

Peneliti,

Subjek,

Annisa Nur Fathin

Lampiran 2

KUESIONER SKRINING

A. Identitas Diri Sampel

Nama lengkap :
Tempat dan tanggal lahir :
Umur :
Kelas :
Alamat :
No. HP :

B. Data Menarche Sampel

Apakah Adik sudah pernah mengalami menstruasi pertama kali?

Ya Tidak

Jika ya, kapan Adik mengalami menstruasi pertama kali? : bulantahun

Usia Adik saat menstruasi pertama kali :tahunbulan

C. Data Riwayat Penyakit Sampel

Apakah Adik memiliki riwayat penyakit di bawah ini?

Hipotiroidisme
 Tumor otak
 Penyakit kelenjar
 Lain, sebutkan.....
 Tidak

D. Data Hereditas (di isi oleh ibu)

1. Berat badan lahir anak :
2. Nama ibu :
3. Tempat tgl lahir ibu :
4. Usia ibu :
5. Usia ibu saat pertama kali mengalami menstruasi : tahun

Lampiran 3

KUESIONER

Tanggal Pengukuran :

IDENTITAS SAMPEL

1. Nama Lengkap :
2. Tempat, tanggal lahir :
3. Usia :

DATA ANTROPOMETRI

1. Berat Badan :
2. Tinggi Badan :
3. IMT :
4. IMT/U :

DATA SOSIAL EKONOMI

1. Penghasilan orang tua :
2. Uang saku/hari :

Lampiran 4

FORMULIR SEMI-KUANTATIF FFQ

Nama Makanan	Frekuensi (H=harian, M=mingguan,B=bulanan T=tahunan, TP=tidakpernah				Porsi		Rata-rata frekuensi perhari	rata-rata intake gr/hr
	H	M	B	T	URT	Gram		
PROTEIN HEWANI								
Daging ayam								
Telur ayam								
Hati ayam								
Daging kambing								
Daging sapi								
Hati sapi								
Sosis sapi								
Sosis ayam								
Bakso sapi								
Daging bebek								
Telur bebek								
Burung puyuh								
Telur puyuh								
Ikan asin								
Ikan sarden								
Ikan tongkol								
Ikan bandeng								
Ikan pindang								
Ikan mujair								
Ikan lele								
Ikan kakap								
Ikan belanank								
Ikan gabus								
Kerang								
Cumi –cumi								
Udang								
Kepiting								
PRODUK SUSU DAN OLAHANNYA								
Susu sapi								
Keju								
Yogurt								

Susu kedelai									
Es krim									
PADI-PADIAN									
1.nasi putih									
2.nasi putih tim									
3.jagung pipil									
4. jagung utuh									
UMBI-UMBIAN									
1.ubi jalar									
2.talas									
3.kentang									
4.singkong									
TEPUNG									
1.tepung terigu									
2.tepung beras									
3.tepung beras ketan									
MIE									
1.bihun									
2.mie kering									
3.mie basah									
4.mie instan Sedap goreng Indomie goring merk lain:									
KUE									
1.roti bolu									
2.brownies panggang									
3.roti kacang									
4.roti sobek isi : coklat kacang hijau ayam selai									
5.martabak manis									
6.biskuit									
7.roti tawar									
8.lain lain Sebutkan:									
KERIPIK/KERUPUK									
1.snack jagung									

2.chiki									
3.kerupuk udang									
4.kerupuk rambak									
5.kerupuk biasa									
6.keripik singkong									
7.keripik talas									
8.lain lain Sebutkan									
KACANG-KACANGAN									
1.kacang hijau									
2.kacang tanah									
3.susu kedelai									
4.tempe kedelai									
5.tahu									
6.kacang atom									
7.kacang merah									
8.kacang koro									
9.keripik tempe									
10.kacang kapri									
SAYUR-SAYURAN									
1.bayam									
2.caisin									
3.daun bawang									
4.daun kolsawi									
5.daun kubis									
6.daun singkong									
7.jamur putih									
8.kacang panjang									
9.kangkung									
10.labu siam									
11.sawi									
12.sawi putih									
13.selada									
14.taoge									
15.terong									
16.tomat									
17.wortel									
BUAH-BUAHAN									
1.alpukat									
2.apel									

3.durian									
4.jambu biji									
5. jeruk manis									
6.mangga									
7.nanas									
8.pepaya									
10.pisang ambon									
11.pisang raja									
12.salak									
13.semangka									
14. Melon									

REVISI

**HUBUNGAN ASUPAN LEMAK, PROTEIN DAN KALSIUM
DENGAN KEJADIAN *MENARCHE* DINI PADA ANAK USIA
10-12 TAHUN**

Artikel Penelitian

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



disusun oleh
ANNISA NUR FATHIN
22030113120024

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
DEPARTEMEN ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2017**

PENGESAHAN ARTIKEL PENELITIAN

**Hubungan Asupan Lemak, Protein, dan Kalsium dengan Kejadian *Menarche*
Dini pada Anak Usia 10-12 Tahun**

Disusun Oleh :

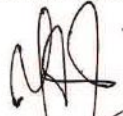
Annisa Nur Fathin
22030113120024

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 19 Juni 2017
dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Semarang, 21 Juni 2017

DEWAN PENGUJI

PEMBIMBING I



dr. Martha Ardiarna, M.Si., Med
NIP. 198103072006042001

PEMBIMBING II



Deny Yudi Fitrianti, S.Gz., M.Si.
NIP. 198507052015042001

PENGUJI



Prof. dr. HM. Sulchan, M.Sc., DANutr., Sp.GK.
NIP 194906201976031001

Mengetahui
Ketua Departemen Ilmu Gizi
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Dra. Ani Margawati, M.Kes., PhD.
NIP. 19650525 199303 2 001

Hubungan Asupan Lemak, Protein dan Kalsium dengan Kejadian *Menarche* Dini pada Anak Usia 10-12 Tahun

Annisa Nur Fathin¹, Martha Ardiaria¹, Deny Yudi Fitranti¹

ABSTRAK

Latar Belakang : Prevalensi *menarche* dini semakin meningkat sebagai akibat dari meningkatnya standar kehidupan terutama faktor asupan makan, diantaranya adalah asupan makanan tinggi lemak, protein dan kalsium. *Menarche* dini berhubungan dengan obesitas, peningkatan kejadian sindrom metabolik, penyakit kardiovaskuler, penyakit hati non-alkoholik.

Tujuan : Mengetahui hubungan asupan lemak, protein dan kalsium dengan kejadian *menarche* dini.

Metode : Desain penelitian *case-control* dengan jumlah sampel pada masing-masing kelompok 21 siswi. Subjek kasus diambil secara *consecutive sampling* berdasarkan hasil skrining siswi usia 10-12 tahun yang sudah mengalami mengalami *menarche* dini sedangkan subjek kontrol dipilih secara random tanpa *matching* pada siswi yang belum mengalami *menarche*. Data identitas dan usia *menarche* diperoleh dengan menggunakan kuesioner terstruktur. Data asupan lemak, protein dan kalsium diperoleh menggunakan kuesioner *semi quantitative food frequency* (SQFFQ) Data dianalisis menggunakan uji *Chi Square* dan uji Regresi Logistik Ganda.

Hasil : Rerata usia *menarche* terjadi pada usia 11,2 tahun. Terdapat hubungan antara asupan protein dan kalsium dengan kejadian *menarche* dini dengan nilai $p=0,034$ dan $p=0,01$ dengan besar risiko masing-masing 3,2 kali (95% CI: 0,918-11,509) dan 13,6 kali (95% CI: 3,091-59,831). Tidak terdapat hubungan antara status gizi, berat badan lahir dan asupan lemak dengan kejadian *menarche* dini dengan nilai p masing masing $p=0,232$ dan $p=0,075$. Regresi logistik menunjukkan asupan kalsium berlebih mempunyai pengaruh sebesar 43% terhadap kejadian *menarche* dini.

Simpulan : Asupan protein dan kalsium berhubungan dengan kejadian *menarche* dini.

Kata kunci : asupan lemak, protein dan kalsium, *menarche* dini.

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

Relationship of Fat, Protein and Calcium Intake with Early Menarche in Children Aged 10-12 Years

Annisa Nur Fathin¹, Martha Ardiaria¹, Deny Yudi Fitrianti¹

ABSTRACT

Background: The prevalence of early menarche is increasing as a result of the rising quality of life, specifically diet quality which includes intakes of food high in fat, protein and calcium. Early menarche is associated with obesity, increased incidence of metabolic syndrome, cardiovascular disease, non-alcoholic liver disease.

Objective: To determine the relationship of fat, protein and calcium intake with early menarche.

Method: The study design was case-control with 21 female students in each group. Subjects were chosen by consecutive sampling based on screening results of 10-12 year olds with those who has had their menarche as the case, while the control group was chosen randomly without matching on students who has not had their menarche. Identity and age of menarche were acquired using structured questionnaires. Fat, protein and calcium intake data were obtained by semi-quantitative food frequency questionnaire (SQFFQ). Data were analyzed using Chi Square test and Multiple Logistic Regression test.

Results: The mean age of menarche at age 11.2 years. Protein and calcium intake was found to be associated with early menarche with *p* value $p=0,034$ and $p=0,01$, increasing the risk up to 3.2 times (95% CI:0.918-11.509) and 13.6 times(95% CI: 3.091-59.831), respectively. There was no correlation between nutritional status, birth weight and fat intake,with early menarche with *p* value $p=0,232$ and $p=0.075$. Logistic regression showed that girls with excessive calcium intake are 43% more likely to have early menarche.

Conclusion: The intake of protein and calcium are positively linked with early menarche.

Keywords: fat intake, protein and calcium, early menarche.

¹Nutrition Science Department, Medical Faculty of Diponegoro University, Semarang.

PENDAHULUAN

Menarche adalah kejadian luruhnya dinding endometrium rahim atau menstruasi/haid pertama kali.¹ *Menarche* terjadi pada usia 12,5-16,5 tahun, dengan rata-rata terjadi pada usia 12,5 tahun. *Menarche* dini terjadi sebelum usia 12 tahun.^{2,3}

Prevalensi *menarche* dini semakin bertambah seiring adanya perubahan gaya hidup namun tidak disertai dengan asupan makanan yang bergizi dan seimbang.⁴ Laporan Riset Kesehatan Dasar Tahun 2010, terdapat 20,6% perempuan usia 10-58 tahun di Jawa Tengah mengalami *menarche* pada usia kurang dari 12 tahun dan di Indonesia perempuan usia 10-14 tahun terdapat 22,5% sudah mengalami *menarche* pada usia kurang dari 12 tahun.⁵ Studi di Indonesia pada Tahun 2010 ditemukan bahwa 10,3% perempuan di Indonesia mengalami *menarche* pada usia 9-11 tahun.³

Penurunan usia *menarche* dapat menjadi faktor risiko kondisi kesehatan pada saat dewasa.⁶ Penelitian menyebutkan, *menarche* dini berhubungan dengan obesitas, peningkatan kejadian sindrom metabolik,^{7,8} penyakit kardiovaskuler,⁹ penyakit hati non-alkoholik¹⁰. Kejadian *menarche* dini berhubungan dengan peningkatan GH (*growth hormone*) dan IGF-1 (*Insulin-like growth factor-1*) secara progresif. Level IGF-1 yang tinggi akan meningkatkan penumpukan lemak tubuh melalui diferensiasi dan proliferasi sel adiposit yang mengakibatkan tingginya IMT dan obesitas sehingga meningkatkan risiko sindrom metabolik.¹² Pada *menarche* dini, peningkatan level IGF-1 juga berhubungan dengan timbulnya resistensi insulin akibat dari tingginya pelepasan asam lemak bebas yang mengganggu tingkat kepekaan reseptor insulin.^{13,14}

Bergesernya usia *menarche* menjadi lebih dini berkaitan dengan meningkatnya derajat kesehatan terutama asupan zat gizi, namun tidak disertai dengan asupan yang bergizi dan seimbang.⁴ Penelitian menunjukkan bahwa penurunan masa pubertas pada perempuan tidak hanya ditentukan oleh faktor genetik tapi dapat dipengaruhi oleh faktor epigenetik.¹⁵ Faktor risiko *menarche* dini adalah gaya hidup, aktifitas fisik, status gizi,¹⁶ pola makan dan asupan zat

gizi,¹⁷ komposisi tubuh¹⁸, gen atau usia *menarche* ibu,¹⁹ berat badan lahir²⁰ dan kondisi sosial ekonomi.²¹

Beberapa zat gizi berhubungan dengan regulasi hormon reproduksi yang berkaitan dengan terjadinya percepatan masa pubertas. Asupan berlebih dari lemak,²² protein²³ dan kalsium,²⁴ berpengaruh terhadap kejadian *menarche* dini. Konsumsi makanan dengan kandungan lemak berlebih dapat meningkatkan simpanan lemak tubuh ketika tidak digunakan sebagai sumber energi sehingga dapat meningkatkan level dari hormon leptin.¹⁹ Serum leptin yang tinggi dapat merangsang hipotalamus untuk sekresi hormon GnRH (*Gonadotropin Releasing Hormone*). Peningkatan sekresi GnRH merangsang kelenjar pituitari pada hipofisis anterior untuk mengeluarkan *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH).¹⁸ FSH merangsang pematangan folikel dan menstimulasi produksi estrogen. Pematangan sel telur atau ovum lebih cepat mengakibatkan proses ovulasi yang lebih cepat sehingga menyebabkan *menarche* yang lebih dini.

Konsumsi protein berlebih juga berhubungan dengan *menarche* dini. Protein dapat meningkatkan sekresi hormon IGF-1 di hati. Ketika ketersediaan IGF-1 bebas lebih banyak dalam aliran darah, IGF-1 menstimulasi sekresi GnRH di hipotalamus.²³ Sekresi GnRH lebih banyak jumlahnya, maka kelenjar pituitari mengeluarkan FSH dan LH lebih banyak. Jumlah hormon seks yang lebih tinggi mempercepat pematangan ovum dan proses ovulasi sehingga *menarche* terjadi lebih dini.

Kalsium juga memiliki efek dalam kejadian *menarche* dini. Konsumsi kalsium yang bersumber dari produk susu seperti susu, keju dan yogurt, berhubungan dengan pertumbuhan dan perkembangan, serta meningkatkan sekresi IGF-1.²⁴ Penelitian dari NHANES 1994-2004 menunjukkan perempuan dengan konsumsi susu >245 g/hari memiliki resiko lebih tinggi *menarche* dini.²⁴ Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan asupan lemak, protein dan kalsium dengan kejadian *menarche* dini.

METODE

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup keilmuan gizi masyarakat yang dilaksanakan di SD N Lamper Kidul 02 Semarang pada bulan Maret-April 2017. Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan desain *case-control* tanpa *matching*.

Populasi target dalam penelitian ini adalah siswi SD di kota Semarang yang berusia 10-12 tahun, sedangkan populasi terjangkaunya adalah siswi SDN Lamper Kidul 02 Semarang yang berusia 10-12 tahun. Besar sampel yang dibutuhkan dalam penelitian adalah sebanyak 21 siswi masing-masing pada kelompok kasus dan kontrol. Subjek kasus diperoleh melalui *consecutive sampling* pada subjek yang mengalami *menarche* dini dan kelompok kontrol dengan *random sampling* pada subjek yang belum mengalami *menarche*. Skrining dilakukan pada 246 siswi dan diperoleh 33 siswi yang sudah mengalami *menarche* dini. Subjek yang diambil sebanyak 21 orang yang telah memenuhi kriteria inklusi antara lain berusia 10-12 tahun, pada kelompok kasus mengalami *menarche* <12 tahun dan mengetahui pasti bulan dan tahun saat mengalami *menarche*, tidak menderita penyakit kronis atau genetik, ibu tidak *menarche* dini dan orang tua subjek bersedia menjadi responden penelitian dengan mengisi *informed-consent*.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah asupan lemak, protein dan kalsium dan variabel terikat adalah usia *menarche* dini. Variabel perancu dalam penelitian ini adalah status gizi dan berat badan lahir. Data yang diambil dalam penelitian ini adalah data sekunder dari sekolah berupa berat badan dan tinggi badan siswi yang diukur pada bulan Juni 2016. Data primer adalah data identitas sampel, data antropometri meliputi data berat badan, tinggi badan. Data asupan gizi meliputi asupan lemak, protein, dan kalsium, serta data hereditas yaitu berat badan lahir dan usia *menarche* ibu.

Asupan zat gizi yaitu rerata asupan lemak, protein dan kalsium dari berbagai makanan dan minuman yang dikonsumsi diperoleh dengan menggunakan metode *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQFFQ)*. Hasil analisis asupan dibandingkan dengan kebutuhan gizi masing-masing individu dan dikalikan 100%. Tingkat persen kecukupan asupan zat gizi yang terdiri dari asupan lemak,

protein dan kalsium dibagi menjadi dua kategori yaitu asupan tidak lebih jika <100% kebutuhan individu dan asupan lebih jika >100% kebutuhan individu.²⁵

Usia *menarche* didefinisikan sebagai usia saat pertama kali subjek mengalami menstruasi. Dikategorikan sebagai *menarche* dini apabila subjek mengalami *menarche* < 12 tahun.

Status gizi didefinisikan sebagai hasil perhitungan dari IMT (Indeks Massa Tubuh) berdasarkan usia. Data berat badan dan tinggi badan diperoleh dari data sekunder yang dimiliki oleh sekolah dengan pengukuran yang dilaksanakan pada bulan Juli 2016. Status gizi dikategorikan berdasarkan nilai *z-score* IMT/U yaitu normal dengan nilai *z-score* < 2 SD dan *overweight* >2 SD.²⁶

Berat badan lahir didapatkan dari kuesioner yang diberikan dan diisi oleh orang tua subjek. Berat badan lahir dikategorikan menjadi berat badan lahir rendah jika <2500 gram dan berat badan lahir normal jika \geq 2500 gram.

Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan masing-masing variabel. Kenormalan data diuji menggunakan Uji *Shapiro-Wilk* karena $n > 30$. Uji *Independent T-test* digunakan untuk mengetahui perbedaan rerata status gizi antara kedua kelompok dan *Man-Whitney* digunakan untuk mengetahui perbedaan rerata usia subjek, berat badan lahir, asupan lemak, protein dan kalsium. Untuk melihat hubungan antara variabel IMT/U dan berat badan lahir dengan kejadian *menarche* dini menggunakan uji *Fisher Exact*. Uji *chi-square with continuity correction* digunakan untuk melihat hubungan variabel asupan lemak, protein dan kalsium dengan kejadian *menarche* dini. Untuk melihat keeratan hubungan antar variabel menggunakan *odds ratio* (OR). Analisis multivariat dilakukan dengan uji regresi logistik ganda untuk mengetahui variabel yang paling berpengaruh terhadap kejadian *menarche* dini.²⁷

HASIL PENELITIAN

Rata-rata usia *menarche* pada kelompok kasus adalah 11,2 tahun dengan 9,5% (n=2) subjek mengalami *menarche* pada usia 9 tahun, kemudian 9,5% (n=2) pada usia 10 tahun dan 80,9% (n=17) pada usia 11 tahun.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	Kontrol (n=21)			Kasus (n=21)			P
	Mean±SD	Min	Maks	Mean±SD	Min	Maks	
Usia (tahun)	11,5±0,4	10,4	11,9	11,6±0,4	10,5	11,9	0,38 ^b
Usia Menarche (tahun)	-	-	-	11,2±0,6	9,7	11,8	-
Status gizi (z-score IMT/U)	-1,17±0,2	-2,9	0,69	0,12±0,24	-2,5	1,9	0,45 ^a
Berat badan lahir (kg)	3,2±0,4	2,5	4,1	3,0±0,6	2,1	4,2	0,11 ^b
Asupan Lemak (%)	102,6±14,6	81,0	138	107,5±10,7	86	128	0,61 ^b
Asupan Protein (%)	98,6±15,9	68,0	129	107,7±17,1	70	133	0,03 ^b
Asupan Kalsium (%)	74,1±29,7	34	120	116,7±27,3	43	172	0,01 ^b

^a Uji Independent T test ^b Uji Mann-Whitney

Tabel 1 menunjukkan karakteristik subjek penelitian pada kedua kelompok. Tidak ada perbedaan rerata pada variabel usia subjek, status gizi, berat badan lahir dan asupan lemak antara kelompok kasus dan kelompok kontrol. Terdapat perbedaan rerata asupan protein dan asupan kalsium antara kelompok kasus dan kontrol. Pada kelompok kasus asupan protein dan kalsium lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol.

Tabel 2. Tabel analisis bivariat status gizi, BBL dan asupan zat gizi (lemak, protein dan kalsium) dengan kejadian menarche dini.

	Kontrol (n=21)		Kasus (n=21)		p	OR (95%CI)
	n	%	n	%		
Status gizi						
normal	21	50	21	50	-	-
overweight	0	0	0	0		
Berat Badan Lahir						
BBLR	0	0	3	100	0,232 ^a	-
Normal	21	53,8	18	46,2		
Asupan Lemak						
tidak lebih	12	63,2	7	36,8	0,075 ^b	2,6(0,762-9,336)
lebih	9	39,1	14	60,9		
Asupan Protein						
tidak lebih	14	63,6	8	36,4	0,034 ^b	3,2(0,918-11,509)
lebih	7	35	13	65		
Asupan Kalsium						
tidak lebih	17	77,3	5	22,7	0,001 ^b	13,6(3,091-59,831)
lebih	4	20,0	16	80,0		

p = p value

OR = Odds Ratio CI = Confidence Interval

^a Fisher Exact

^b Continuity Correction

Tabel 2 menunjukkan hasil analisis hubungan antar variabel dengan kejadian *menarche* dini. Variabel status gizi dan berat badan lahir bukan merupakan faktor risiko dari kejadian *menarche* dini. Pada variabel status gizi, semua subjek berada dalam kategori normal. Secara tidak langsung, subjek penelitian sudah dikontrol dalam variabel status gizi. Pada variabel berat badan lahir menunjukkan subjek yang mengalami BBLR 100% mengalami *menarche* dini.

Asupan lemak, protein dan kalsium merupakan faktor risiko kejadian *menarche* dini. Asupan lemak dalam kategori berlebih tidak berhubungan dengan kejadian *menarche* dini namun memiliki risiko 2,6 kali untuk mengalami *menarche* dini dibandingkan dengan asupan lemak dalam kategori tidak lebih. Namun, data menunjukkan 60,9% subjek yang memiliki asupan lemak berlebih mengalami *menarche* dini. Asupan protein kategori lebih berisiko 3,2 kali untuk terjadinya *menarche* dini dibandingkan dengan asupan protein yang tidak lebih. Sedangkan asupan kalsium berlebih memiliki risiko 13,6 kali untuk terjadi *menarche* dini dibandingkan dengan asupan kalsium yang tidak lebih.

Tabel 3. Analisis Regresi Logistik Kejadian *Menarche* Dini

Variabel	Koefisien (B)	P	R square
Asupan Kalsium	-2.336	0,015	0,43
Konstanta			21,956

Tabel 3 menunjukkan faktor risiko yang paling berpengaruh terhadap kejadian *menarche* dini adalah asupan kalsium. Hasil analisis menunjukkan bahwa 43% kejadian *menarche* dini diprediksi oleh asupan kalsium yang berlebih.

PEMBAHASAN

Menarche merupakan luruhnya dinding endometrium rahim atau menstruasi/haid pertama kali.¹ Prevalensi kejadian *menarche* dini berdasarkan Laporan Riset Kesehatan Dasar Tahun 2010, terdapat 20,6% perempuan usia 10-58 tahun di Jawa Tengah dan di Indonesia pada perempuan usia 10-24 tahun terdapat 22,5% sudah mengalami *menarche* pada usia 9-12 tahun.⁵ Studi di

Indonesia pada Tahun 2010 ditemukan bahwa 10,3% perempuan di Indonesia mengalami *menarche* pada usia 9-11 tahun.³

Menarche merupakan tanda terjadinya puncak pubertas pada perempuan dan merupakan hasil dari interaksi yang kompleks antara beberapa hormon yang disekresi oleh kelenjar hipotalamus, kelenjar pituitari dan struktur-struktur endokrin di ovarium.²⁸ Pada masa awal pra pubertas yaitu usia sekitar 8-9 tahun, aksis dari kelenjar hipotalamus dan kelenjar pituitari tidak aktif, yang ditandai dengan kadar hormon LH dan estradiol yang tidak terdeteksi. Sejak usia 6 tahun, sudah terjadi ritme pelepasan LH secara bertahap. Aktifitas folikel dalam ovarium sudah terjadi peningkatan sejak pertengahan masa anak-anak.²⁹

Terjadi pertumbuhan yang cepat kira-kira 4 tahun sebelum *menarche*, terutama dalam dua tahun pertama dan kemudian melambat saat terjadinya *menarche*. Satu sampai tiga tahun sebelum terjadinya *menarche*, kadar LH serum semakin meningkat. Hal ini menunjukkan adanya pengeluaran endogen GnRH dari kelenjar hipotalamus. GnRH mulai dihasilkan oleh hipotalamus secara bergelombang kemudian merangsang kelenjar pituitari pada daerah hipofisis anterior untuk menghasilkan hormon *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH). Pada kejadian *menarche* dini, sekresi GnRH lebih banyak sehingga menyebabkan kelenjar pituitari meningkatkan produksi FSH dan LH. Hormon LH berperan pada proses *menarche* dan merangsang timbulnya ovulasi.²⁹

Pada penelitian ini, asupan protein dan asupan kalsium berlebih terbukti berhubungan dengan kejadian *menarche* dini. Asupan protein berlebih berisiko 3,2 kali untuk mengalami kejadian *menarche* dini. Penelitian yang dilakukan di Jerman dengan desain kohort menyebutkan bahwa konsumsi protein dari susu dan produk olahannya selama usia 5-6 tahun berhubungan dengan kejadian *menarche* dini. Pada penelitian ini, asupan protein lebih banyak diperoleh dari susu, olahan daging, daging ayam dan dari konsumsi ikan.

Protein merupakan zat gizi yang dibutuhkan untuk proses perkembangan dan pertumbuhan. Protein memiliki susunan asam amino yang berperan pada beberapa regulasi hormon pertumbuhan. Protein dapat meningkatkan sekresi

hormon insulin dan *insulin-like growth factor-1* (IGF-1).²³ Sebuah studi kohort pada anak usia 12 bulan, 18-24 bulan, menyebutkan bahwa asupan protein berlebih meningkatkan risiko obesitas dengan merangsang sistem hormonal yaitu sekresi insulin dan IGF-1.³⁰ Konsumsi protein berlebih meningkatkan konsentrasi serum IGF-1 dan rasio molar IGF-1 terhadap protein pengikatnya yaitu IGFBP-3. IGF-1 berikatan dengan protein pengikatnya lebih banyak dapat meningkatkan respon diferensiasi preadiposit.³⁰

IGF-1 merupakan faktor regulasi utama pertumbuhan yang berperan dalam proliferasi dan diferensiasi sel adiposit. Ketika sel adiposit dalam tubuh banyak meningkatkan proses steroidogenesis yang menghasilkan hormone-hormon steroid seperti androgen dan estrogen untuk pematangan organ reproduksi.³¹ Selain itu hormon insulin yang disekresi dalam tubuh menekan IGF-1 *binding protein* sehingga ketersediaan IGF-1 bebas menjadi lebih banyak dan menstimulasi sekresi GnRH pada hipotalamus.²³ Ketika sekresi GnRH lebih banyak jumlahnya, maka kelenjar pituari mengeluarkan FSH dan LH lebih banyak. FSH dan LH merupakan hormone glikoprotein yang terdiri dari 10 asam amino (dekapeptida) dan karbohidrat. Hormon seks yang lebih tinggi mempercepat pematangan ovum dan proses ovulasi sehingga *menarche* terjadi lebih dini.

Asupan kalsium juga berhubungan dengan kejadian *menarche* dini. Pada penelitian ini, asupan kalsium berlebih berisiko 13,6 kali untuk mengalami *menarche* dini. Kalsium merupakan mineral yang penting bagi pertumbuhan dan perkembangan remaja. Kalsium biasanya diperoleh dari olahan produk susu seperti keju dan yoghurt.

Studi di Teheran pada anak yang mengkonsumsi susu dengan kategori tinggi berhubungan dengan *menarche* dini setelah di kontrol dari asupan energi dan protein.²⁴ Penelitian yang dilakukan oleh NHANES pada remaja putri usia 9-12 tahun menyebutkan bahwa total asupan kalsium dimana 35% berasal dari produk susu memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami *menarche* dini.²² Penelitian *crosssectional* pada anak usia 7-8 tahun yang mengkonsumsi susu dalam kategori tinggi berkaitan dengan level IGF-1 yang meningkat sebesar 20-30%.^{32,33}

Kalsium merupakan unsur regulator proses seluler termasuk sebagai mediator kerja hormon. Konsumsi dari produk susu dimana mengandung zat gizi seperti kalsium dapat memodulasi sekresi dari hormon-hormon anabolik seperti testoteron dan IGF-1. Kalsium dapat meningkatkan konsentrasi IGF-1 dimana IGF-1 merupakan bagian dari protein susu yang strukturnya mirip dengan insulin. IGF-1 adalah peptide mitogen yang penting untuk peningkatan produksi estrogen dan menstimulasi sekresi adrenal androgen serta peningkatan sekresi (GnRH) oleh hipotalamus. Kalsium akan mengirimkan sinyal fisiologis untuk mengatur pertumbuhan somatik dan pematangan organ-organ reproduksi.²⁴ Selain itu kalsium mempunyai pengaruh dalam aktivitas transkripsi gen ERa. Konsentrasi kalsium intaseluler yang tinggi dapat mengaktifkan calmodulin yang secara stabil berinteraksi dengan ER sehingga meningkatkan transkripsi gen reseptor estrogen (ER).³⁴

Pada penelitian ini, asupan lemak berlebih tidak berhubungan dengan kejadian menarche dini. Namun, hasil penelitian menunjukkan 60,9% subjek yang memiliki asupan lemak lebih mengalami *menarche* dini. Hasil ini tidak sesuai dengan studi di Jerman pada anak usia 6-12 tahun yang menyebutkan bahwa kualitas diet yang rendah yaitu tinggi lemak yang ditambah dengan rendah serat, vitamin C, vitamin E, folat dan zat besi mengalami *menarche* 0,4 tahun lebih dini.

14

Kualitas diet pada masa prepubertas berkaitan dengan metabolisme estrogen dan leptin. Asupan lemak berlebih berhubungan dengan persen lemak tubuh dan kadar serum leptin yang lebih tinggi.³⁵ Sintesis leptin yang lebih tinggi dapat menekan sintesis neuropeptida yang berkerja menghambat GnRH, yang kemudian berakibat pada peningkatan sekresi GnRH.³⁶ Selanjutnya hormon GnRH merangsang kelenjar pituari untuk mengeluarkan *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH). FSH merangsang pematangan folikel dan menstimulasi produksi estrogen oleh sel folikel. Pematangan sel telur terjadi lebih cepat dan proses ovulasi berjalan lebih cepat pula. Sehingga menyebabkan terjadinya menstruasi pertama kali atau *menarche* yang lebih dini.

Asupan lemak tidak berhubungan dengan kejadian *menarche* dini karena, asupan lemak berlebih tidak berhubungan secara langsung dengan regulasi hormon pertumbuhan serta perkembangan somatik dari organ reproduksi, namun melalui peningkatan simpanan lemak dan persen lemak tubuh ketika asupan lemak tersebut tidak digunakan sebagai sumber energi. Ketika asupan lemak digunakan sebagai sumber energy maka simpanan lemak dalam tubuh tidak berlebihan sehingga tidak terjadi peningkatan sekresi hormone leptin. Selain itu proses steroidogenesis dari kolesterol tidak berjalan optimal.¹⁸

Status gizi dan kejadian *menarche* dini pada penelitian ini tidak memiliki hubungan dan bukan merupakan faktor risiko. Status gizi diukur berdasarkan berat dan tinggi badan yang diambil dari data sekunder menunjukkan seluruh subjek memiliki status gizi normal. Hal tersebut menunjukkan bahwa secara tidak langsung, subjek penelitian sudah dikontrol pada variabel status gizi.

Sebuah studi oleh Frisch bahwa parameter ukuran tubuh seperti BMI berkorelasi dengan usia *menarche*. Menurut Frisch penambahan berat badan terjadi pada saat awal menstruasi.³⁷ Korelasi antara IGF-1 yang di sekresi lebih banyak dan berperan sebagai faktor proadipogenik menyebabkan meningkatnya pertumbuhan sel-sel adiposit.³¹ Berkembangnya sel-sel adiposit dalam waktu beberapa lama dapat meningkatkan berat badan meningkatkan skor IMT yang lebih tinggi pada anak perempuan yang mengalami *menarche* dini.

Kadar lemak subkutan dan IMT yang lebih tinggi pada usia pra sekolah (5-9 tahun) juga berhubungan dengan meningkatnya *menarche* lebih awal yaitu kurang dari 11 tahun. Kadar leptin darah juga jauh lebih tinggi berkaitan dengan gluteofemoral dibandingkan dengan lemak tubuh bagian atas.³⁷ Leptin dihasilkan oleh jaringan lemak, terutama lemak di panggul atau lemak gluteofemoral dimana lemak gluteofemoral memproduksi hormon leptin lebih banyak daripada lemak bagian atas seperti abdomen dan lengan atas.¹⁵ Leptin berperan sebagai mediator perantara jaringan lemak dengan sumbu hipotalamus yang memberikan sinyal untuk sekresi GnRH. Tingginya lemak dalam tubuh juga meningkatkan sekresi estrogen melalui peningkatan proses steroidogenesis.³⁵ Dengan meningkatnya

sekresi GnRH dan estrogen, hormon reproduksi LH dan FSH merangsang pematangan folikel yang lebih cepat sehingga *menarche* terjadi lebih awal.

Pada penelitian ini, variabel berat badan lahir tidak berhubungan dengan kejadian *menarche* dini. Tren menunjukkan, 3 subjek (100%) dalam kategori BBLR mengalami *menarche* dini. Berat badan lahir merupakan indikator pertumbuhan janin dan mencerminkan eksposur intrauterin ke estrogen. Pertumbuhan prenatal yang abnormal dapat menyebabkan adanya pemrograman ulang metabolisme pada sensitifitas rahim dan dapat memicu pertumbuhan postnatal yang cepat.²⁰

Pemrograman ulang metabolisme dalam rahim dapat menyebabkan percepatan pertumbuhan pada masa bayi dan balita. Anak-anak dengan berat badan lahir rendah memiliki konsentrasi hormon androgen dan adrenarche yang lebih tinggi dan menyebabkan *menarche* dini. Perempuan dengan berat badan lahir rendah mengalami *menarche* 0,24 tahun atau 2,9 bulan lebih dini.³⁸

Sebuah studi pada kelahiran anak kembar berkaitan dengan *menarche* dini. Pertumbuhan janin yang terbatas saat berada dalam rahim dapat menyebabkan perkembangan pubertas yang lebih tinggi. Faktor asupan zat gizi pasca melahirkan juga dikaitkan dengan kejadian *menarche* dini. Dengan demikian, asupan zat gizi pada anak kembar dengan berat badan lahir rendah secara simultan mempengaruhi waktu pubertas melalui pertumbuhan awal dan komposisi tubuh. Pertumbuhan pasca-kelahiran, komposisi tubuh dan waktu pubertas sebagian besar dipengaruhi oleh gen. Penambahan berat badan anak pada usia dini, perkembangan adipositas serta asupan zat gizi pada masa *pre-menarche* pada sebagian besar penelitian ditemukan sebagai faktor penentu yang lebih penting.³⁸

SIMPULAN

Rata-rata usia *menarche* terjadi pada usia 11,2 tahun. Status gizi dan berat badan lahir bukan merupakan faktor risiko kejadian *menarche* dini. Asupan lemak, asupan protein dan kalsium merupakan faktor risiko kejadian *menarche* dini. Kejadian *menarche* dini diprediksi oleh asupan kalsium yang berlebih yaitu sebesar 43%.

SARAN

Pergeseran kejadian *menarche* menjadi lebih dini perlu mendapat perhatian. Meskipun usia *menarche* tidak dapat dimodifikasi, penting bagi orang tua dan anak-anak mengetahui bahwa *menarche* dini dapat memprediksi terjadinya perubahan pada beberapa faktor risiko Sindrom Metabolik dari pada yang tidak mengalami *menarche* dini. Perlu adanya edukasi mengenai pentingnya menjaga asupan dan pola makan yang seimbang serta gaya hidup sehat untuk meminimalkan faktor risiko dari SM sendiri.

Untuk penelitian selanjutnya, melakukan penelitian mengenai variabel yang berhubungan dengan *menarche* dini diluar variabel mengenai gizi, diantaranya psikologis, lingkungan seperti paparan media massa.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat-Nya. Ucapan terima kasih yang tak terhingga penulis ucapkan kepada semua pihak yang mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- 1 Warriën MP. *Girls at Puberty: Biological and Psychosocial Perspectives*. New York 2010.
- 2 Brown E J. *Nutrition through the Life Cycle*. 4th edition. United States of America, 2008.
- 3 Batubara Jose R.L, Soesanti F, Waal H. Age at Menarche in Indonesian Girls: A National Survey. *Acta Medical Indonesia*. 2010; 42: 78–81.
- 4 Silviana S. Permodelan Usia menarche dengan Regresi Logistik Ordinal dan Metode CHAID pada Siswi SMP di Kota Depok. Institut Pertanian Bogor. 2008.
- 5 Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar*. 2010: 78.
- 6 Forouhi N, Ong KK, Peryy J. Season of Birth is Associated with Birth Weight, Pubertal Timing, Adult Body Size and Educational Attainment: A UK Biobank Study. *Heliyon* 2015; 1: 1–16.
- 7 Chang CJ, Lai MM. Age at Menarche and Its Association with The Metabolic Syndrome in Taiwan. *Obesity and Research Clinical Practice*. 2015.
- 8 Berenjy S, Parichehr H. Relation of Obesity and Menarche Aged among Adolescent Student. *Journal of Family Reproductive Health*. 2008; 2: 173–176.
- 9 Dreyfus J, Jacobs Jr. DR, Mueller N, Schreiner PJ, Moran A, Carnethon MR. Age at Menarche and Cardiometabolic Risk in Adulthood: The Coronary

- Artery Risk Development in Young Adulth Study. *Journal of Pediatric*. 2015; 167: 344–352.
- 10 Ryu S, Chang Y, Choi Y, Kwon MJ, Kim CW, Yun KE. Age at Menarche an Non-Alcoholic Fatty Liver Disease. *Journal of Hepatology*. 2015; 62: 1164–1170.
 - 11 Lieberoth S, Gade E, Kyvik KO, Backer V, Thomsen SF. Early Menarche is Associated with Increased Risk of Asthma: Prospectiv Population Based Study of Twin. *Respiratory Medical*. 2015; 109: 565–571.
 - 12 Thankamony A, Ong KK, Ahmed ML, Ness AR, Holly JMP, Dunger DB. Higher Levels of IGF-1 and Adrenal Androgens at Age 8 Years Are Associated with Earlier Age at Menarche in Girls. *Journal of Clinical Endocrinol Metabolism*. 2016; 97: 786–790.
 - 13 Jeffery AN, Metcalf BS, Hosking J, Streeter AJ, Voss LD, Wilkin TJ. Age Before Stage: Insulin Resistance Rises Before the Onset of Puberty. *Diabetes Care* 2012; 35.
 - 14 Cheng G, Gerlach S, Libuda L, Kranz S, Gunther A, Karaolis-Danckert N. Diet Quality in Childhood Is Prospectively Associated with The Timing of Puberty but not with Body Composition at Puberty Onset. *Journal of Nutrition*. 2010; 140: 95–102.
 - 15 Kaplowitz PB. Link Between Body Fat and the Timing of Puberty. Departemen of Endocrinology, Children's National Medical Center, Washingt DC. 2007.
 - 16 Maulina A. Hubungan antara Status Gizi dan Aktifitas Fisik dengan Usia Menarche pada Remaja Putri di SMP Negeri 21 Padang Tahun 2015. *Directori e-Journal Universitas Andalas*. 2015; 1(15)
 - 17 Munda SS, Wagey FW, Wantania J. Hubungan antara IMT dengan Usia Menarche pada Siswi SD dan SMP di Kota Manado. *Jurnal E-clinic*. 2013; 1: 1
 - 18 Hendri D, Lasmini PS, Yusrawati HB. Hubungan Kadar Leptin Serum, Indeks Massa Tubuh, Presentase Lemak Tubuh dan Rasio Lingkar Pinggang Panggul dengan Usia Menars. *Andalas Journal of Health*. 2010; 1 (5)
 - 19 Susanti AV, Sunarto. Faktor Risiko Kejadian Menarche Dini pada Remaja di SMP N 30 Semarang. *Journal of Nutrition College*. 2012;1(1): 386-407
 - 20 Zhang Z, Hartman TJ. Birth Weight Is Associated with Age at Menarche in US Girls. *Clinical Pediatric (Phila)* 2012; 53: 82–85.
 - 21 Krieger N, Kiang M V, Kosheleva A, Waterman PD, Chen JT, Beckfield J. Age at Menarche: 50 Year Sosioeconomic Trends Among US-Born Black and White Women. *American Journal of Public Health*. 2015; 105: 388–397.
 - 22 Wiley AS. Milk Intake and Total Dairy Consumption: Associations with Early Menarche in NHANES 1999-2004. *PLoS One*. 2011; 6(1):1-9
 - 23 Karaolis-Danckert N, Kroke A, Remer T, Buyken AE. Dietary Protein Intake throughtout Childhood Is Associated with Timing of Puberty. *Journal of Nutrition Epidemiology*. 2010; 19: 565–571.
 - 24 Tehrani FR, Moslehi N, Asghari G, Mirmiran P. Intake of Diary Products, Calsium, magnesium, and Phosphorus in Childhood and Age at Menarche in the Tehran Lipid and Glucose Study. *PLoS One*. 2013; 8: 4–9.

- 25 Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi (WNPG). Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia: Jakarta, 2004.
- 26 Kementerian Kesehatan RI. Keputusan Menteri Kesehatan RI, Nomor: 1995/MENKES/SK/XII/2010 Tentang Standar Penilaian Status Gizi Anak. 2011.
- 27 Dahlan MS. Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan: Deskriptif, Bivariat, dan Multivariat dilengkapi Aplikasi Menggunakan SPSS. Epidemiologi Indonesia: Jakarta, 2014.
- 28 Zofia K, Gajdos JL, Butler KD, Pamela J. Association Studies of Common Variants in 10 Hypogonadotropic Hypogonadism Genes with Age at Menarche. *Journal of Clinical Endocrinology Metabolism*. 2008; 93: 4290–4298.
- 29 Batubara Jose RL. Adolescent Development (Perkembangan Remaja). Departemen Ilmu Kesehatan Anak, RS Dr Cipto Mangunkusumo, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. 2010; 12: 21–29.
- 30 Gunther AL, Remer T, Kroke A, Buyken AE. Early Protein Intake and Later Obesity Risk: Which Protein Sources at Which Time Points Throughout Infancy and Childhood Are Important for Body Mass Index and Body Fat Percentage at 7 Year of Age. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2007; 86: 1765–1772.
- 31 Araya G, Rivarola M, Chaler E, Macerieras M. Relationship Between the Growth Hormone/Insulin-Like Growth Factor-1 Axis, Insulin Sensitivity, and Adrenal Androgens in Normal Prepubertal and Pubertal Girls. *Journal of Endocrinology Metabolism*. 2003; 3: 1389–1393.
- 32 Rogers I, Gunnell D, Emmett P. Cross-sectional Associations of Diet and Insulin Like Growth Factor Levels in 7 to 8 year Old Children. *Cancer Epidemiology Biomarkers Prevalence*. 2005; 14: 204–214.
- 33 Cevalley T, Rizzoli R, Hans D, Ferrari S, Bonjour JP. Interaction between calcium intake and menarcheal age on bone mass gain: an eight-year follow-up study from prepuberty to postmenarche. *Journal of Clinical Endocrinology Metabolism*. 2005; 90: 44–51.
- 34 Leclercq G. Calcium-Induced Activation of Estrogen receptor alpha. *Steroid*. 2012; 77: 924–927.
- 35 Shalitin S, Philip M. Role of Obesity and Leptin in The Pubertal Process and Pubertal Growth. *International Journal of Obesity*. 2003; 27: 869–874.
- 36 Quennell JH, Mulligan AC, Tups A, Liu X, Phipps SJ, Kemp CJ. Leptin Indirectly Regulates Gonadotropin-Releasing Hormone Neural Function. *Journal of Endocrinology*. 2009; 150: 2809–2812.
- 37 Karapanou O, Papadimitriou A. Determinants of Menarche. *Journal of Reproductive Biology and Endocrinology*. 2010; 8: 115.
- 38 Kaspar S, Juul A, Christensen K, Skytthe A. Birth Size and Age at Menarche: A Twin Perspective. *Journal of Human Reproduction*. 2013; 0: 1–7.

LAMPIRAN
Lampiran 1

Lembar Persetujuan (Informed Consent)

Bapak/Ibu Yth,

Perkenalkan nama saya Annisa Nur Fathin, mahasiswa S1 Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Guna mendapatkan gelar sarjana gizi, maka salah satu syarat yang ditetapkan adalah menyusun sebuah karya tulis ilmiah skripsi atau penelitian. Penelitian yang akan saya lakukan berjudul “Hubungan Asupan Lemak, Protein dan Kalsium dengan Kejadian *Menarche* Dini pada Anak Usia 10-12 Tahun.”

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hubungan asupan lemak, protein dan kalsium dengan kejadian menarche dini. Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi kepada masyarakat mengenai faktor risiko yang menyebabkan terjadinya menarche dini, sehingga dapat dilakukan upaya promotif dan preventif.

Pada penelitian ini akan dilakukan pengukuran antropometri, pengisian kuisisioner dan wawancara kebiasaan asupan makan. Pengukuran antropometri dilakukan dengan mengukur berat badan dan tinggi badan oleh mahasiswa Ilmu Gizi yang berkompeten. Kuisisioner terdiri dari kuisisioner skrining dan kuesisioner identitas diri.

Penelitian ini bersifat sukarela dan tidak ada unsur paksaan. Data dan informasi dari hasil pemeriksaan yang dilakukan dapat dijamin kerahasiaannya, dengan tidak mencantumkan identitas subjek, dan data tersebut hanya akan digunakan untuk kepentingan penelitian, pendidikan, dan ilmu pengetahuan. Segala biaya yang terkait dengan penelitian akan ditanggung sepenuhnya oleh peneliti.

Apabila ada informasi yang belum jelas, Saudara/i dapat menghubungi saya Annisa Nur Fathin, Program Studi S1 Ilmu Gizi, No. HP. 081215108936 Demikian penjelasan dari saya. Terima kasih atas perhatian dan kerjasama Saudara/i dalam penelitian ini.

Setelah mendengar dan memahami penjelasan penelitian, dengan ini saya mengizinkan dan menyetujui anak saya untuk ikut berpartisipasi dalam penelitian.

SETUJU / TIDAK SETUJU

Untuk ikut sebagai responden / sampel penelitian.

Semarang,2016

Nama Terang :

Lampiran 2

KUESIONER SKRINING

A. Identitas Diri Sampel

Nama lengkap :
Tempat dan tanggal lahir :
Umur :
Kelas :
Alamat :
No. HP :

B. Data *Menarche* Sampel

Apakah Adik sudah pernah mengalami menstruasi pertama kali?

Ya Tidak

Jika ya, kapan Adik mengalami menstruasi pertama kali? : bulantahun

Usia Adik saat menstruasi pertama kali :tahunbulan

C. Data Riwayat Penyakit Sampel

Apakah Adik memiliki riwayat penyakit di bawah ini?

Ya Tidak

Jika ya, sebutkan sakit yang pernah adik alami :

1.
2.
3.
4.

Lampiran 3

KUESIONER HEREDITAS

Guna mendukung data penelitian, dibutuhkan data hereditas yang di isi oleh Ibu responden. Kepada Ibu responden silahkan menjawab pertanyaan di bawah ini. Atas kerjasamanya, kami ucapkan terima kasih.

A. Data Identitas Ibu

1. Nama ibu :
2. Tempat, tgl lahir :
3. Usia :

B. Data *Menarche* Ibu

Usia Ibu saat pertama kali mengalami menstruasi : tahun.....bulan

C. Data Kesehatan Anak

1. Berat badan lahir anak :
2. Apakah anak ibu memiliki riwayat penyakit sebelumnya ?

Ya..... Tidak.....

Jika Ya sebutkan penyakit yang pernah di alami :

- a.
- b.
- c.

D. Data Sosial Ekonomi

Penghasilan per bulan :

Uang saku anak/hari :

Lampiran 5

DATA ANTROPOMETRI

Tanggal Pengukuran :

IDENTITAS SAMPEL

1. Nama Lengkap :
2. Tempat, tanggal lahir :
3. Usia :

DATA ANTROPOMETRI

1. Berat Badan :
2. Tinggi Badan :
3. IMT :
4. IMT/U :

Lampiran 5

SEMI QUANTITATIVE FOOD FREQUENCY QUESTIONARE

Nama : _____ Enumerator : _____
 Kelas : _____

Nama Makanan	Frekuensi Konsumsi				Porsi		Rata2 frek/hr	Rata2 asupan gr/hari
	x/hr (0-3)	x/mgg (1-7)	x/bln (1-4)	x/thn (1-12)	URT	gram		
1. Sumber Karbohidrat								
Nasi putih								
Nasi putih tim								
Nasi merah								
Jagung								
Ubi jalar								
Kentang								
Singkong								
Tepung terigu								
Tepung beras								
Tepung ketan								
Tepung jagung								
Bihun								
Makaroni								
Mie kering								
Mie basah								
Mie instan (merk, dan rasa yg paling sering)								
Roti bolu								
Brownies								
Roti isi (rasa)								
Roti sobek, isi : coklat kacang hijau ayam selai								
Martabak manis								
Biskuit (merk)								
Roti tawar								
Lain lain								

Nama Makanan	Frekuensi Konsumsi				Porsi		Rata2 frek/hr	Rata2 asupan gr/hari
	x/hr (0-3)	x/mgg (1-7)	x/bln (1-4)	x/thn (1-12)	URT	gram		
Keripik/Kerupuk								
Snack jagung								
Chiki, merk								
Kerupuk rambak								
Keripik singkong								
Keripik tempe								
2. Sumber Protein Hewani								
Daging ayam								
Telur ayam								
Hati ayam								
Bakso ayam								
Sosis, merk								
Nugget, merk								
Daging sapi								
Bakso sapi								
Kornet sapi								
Galantin sapi								
Daging bebek								
Telur bebek								
Daging kambing								
Telur puyuh								
Ikan asin								
Ikan sarden								
Ikan bandeng								
Ikan tongkol								
Ikan gurami								
Ikan pindang								
Ikan mujair								
Ikan lele								
Ikan belanak								
Ikan gabus								
Ikan kakap								
Teri								
Kerang								
Cumi-cumi								
Udang								
Kepiting								
Rajungan								
Lainnya,								

Nama Makanan	Frekuensi Konsumsi				Porsi		Rata2 frek/hr	Rata2 asupan gr/hari
	x/hr (0-3)	x/mgg (1-7)	x/bln (1-4)	x/thn (1-12)	URT	gram		
3. Sumber Protein Nabati								
Tahu								
Tempe								
Kecap								
Sari kedelai								
Kacang hijau								
Kacang tanah								
Kacang atom								
Kacang merah								
Kacang koro								
Kacang mete								
Kacang kapri								
Lainnya,								
4. Sayuran								
Bayam								
Gambas								
Kol								
Kembang kol								
Jamur putih								
Kacang panjang								
Kangkung								
Labu siam								
Sawi hijau								
Sawi putih								
Selada								
Taoge								
Terong								
Tomat								
Wortel								
Timun								
Brokoli								
Buncis								
Caisim								
Jagung muda								
Pare								
Lainnya,								
5. Buah-buahan								
Anggur								
Apel merah								
Apel hijau								
Belimbing								
Blewah								

Nama Makanan	Frekuensi Konsumsi				Porsi		Rata2 frek/hr	Rata2 asupan gr/hari
	x/hr (0-3)	x/mgg (1-7)	x/bln (1-4)	x/thn (1-12)	URT	gram		
Durian								
Jambu air								
Jambu biji								
Jeruk								
Kedondong								
Kurma								
Kiwi								
Mangga								
Manggis								
Melon								
Nangka								
Nanas								
Pear								
Pepaya								
Pisang								
Rambutan								
Salak								
Sawo								
Semangka								
Sirsak								
Srikaya								
Strawberry								
Lainnya,.....								
6. Susu dan Hasil olahannya								
Susu bubuk, merk								
Susu kental manis, merk								
Susu full cream , merk								
Keju								
Yoghurt, merk								
Es krim								
Lainnya,								
7. Sumber Lemak								
Margarin								
Mentega								
Ikan kecil								
Salmon								
Minyak ikan								
Kembang tahu								

Lampiran 6
Data Subjek Kasus

No	Kode	Usia	Usia Menarche	Post Menarche	z-score IMT/U	z-score IMT/U yg lalu	BBL	Keb. Energi	Keb. Lemak	Asupan Lemak	% kecukupan	Keb. Protein	Asupan Protein	% kcukupan	Keb. Kalsium	Asupan Kalsium	% kcukupan
1	1	11.67	11.67	1 bulan	-0.37	-0.95	3	1686.7	46.9	43.4	92.6	63.3	60.4	95.5	1200	1143.2	95.3
2	2	11.92	11.83	1 bulan	-0.07	-0.47	4.1	1846.7	51.3	58.3	113.7	69.3	78.3	113.1	1200	1345	112.1
3	3	11.42	11.25	2 bulan	-0.22	-1.19	3	1779.3	49.4	48.2	97.5	66.7	62.5	93.7	1200	1306	108.8
4	4	11.17	11	2 bulan	2.42	1.74	2.4	2041.4	56.7	67.5	119	76.6	90.3	118	1200	1582.4	131.9
5	5	11.08	10.83	2 bulan	1.11	0.29	2.8	1803.2	50.1	59.2	118.2	67.6	90.2	133.4	1200	1427	118.9
6	6	11.83	11.58	3 bulan	1.64	1.01	2.4	1795.4	49.9	57.3	114.9	67.3	80.6	119.7	1200	1634.5	136.2
7	7	11.83	11.58	3 bulan	2	0.17	2.8	1974.8	54.9	70.5	128.5	74.1	95.3	128.7	1200	1764	147
8	8	11.92	11.67	3 bulan	-0.33	0.33	2.9	1879.7	52.2	50.2	96.1	70.5	68.3	96.9	1200	1725	143.8
9	9	11.67	11.33	4 bulan	0.1	-0.39	3.1	1649.7	45.8	51.2	111.7	61.9	60.2	97.3	1200	1076.2	89.7
10	10	11.92	11.58	4 bulan	-1.34	-2.56	3.5	1708.2	47.5	43.6	91.9	64.1	47.1	73.5	1200	511.9	42.7
11	11	11.25	10.83	5 bulan	1.34	-0.13	2.7	1889.7	52.5	60.1	114.5	70.9	78.1	110.2	1200	1178.1	98.2
12	12	11.92	11.42	6 bulan	2.89	1.9	2.9	2385.2	66.3	77.9	117.6	89.4	106.4	119	1200	1537.5	128.1
13	13	11.92	11.42	6 bulan	-0.68	-1.05	3	1683	46.7	50.2	107.4	63.1	78.3	124.1	1200	1371.3	114.3
14	14	11.92	11.42	6 bulan	1.61	1.36	3.5	2127.9	59.1	67.4	114	79.8	102.7	128.7	1200	1794	149.5
15	15	11.92	11.33	7 bulan	0.75	-0.11	2.8	1894.6	52.6	51.4	97.7	71	77.9	109.6	1200	1022	85.2
16	16	11.92	11.33	7 bulan	0.17	-0.33	2.8	1779.8	49.4	49.2	99.5	66.7	77.1	115.5	1200	1279.1	106.6
17	17	11.75	11.08	8 bulan	1.42	-0.3	2.9	1925.1	53.5	58.3	109	72.2	80.7	111.8	1200	1348.4	112.4
18	18	11.92	11.25	8 bulan	0.14	-0.49	2.1	1748.8	48.6	53.7	110.5	65.6	74.8	114.1	1200	1324.1	110.3
19	19	10.5	9.75	9 bulan	2.34	1.87	3	2175.6	60.4	66.8	110.5	81.6	80.6	98.8	1200	2059	171.6
20	20	11.92	11.17	9 bulan	2.32	1.42	4	2130.1	59.2	62.5	105.6	79.9	72.7	91	1200	1522.2	126.9
21	21	10.58	9.66	11 bulan	1.36	0.4	4.2	1910.3	53.1	45.9	86.5	71.6	69.6	97.2	1200	1458.9	121.6

Data Subjek Kontrol

No	Kode	Usia	Z-score IMT /U	Z-score IMT/U yg lalu	BBL	Usia Menarche Ibu	Keb. Energi	Keb. Lemak	Asupan Lemak	% kcukupan	Keb. Protein	Asupan Protein (g)	% kcukupan	Keb. Kalsium (mg)	Asupan kalsium	% kcukupan
1	22	10.42	-1.44	-1.77	3.2	12.17	1535.4	42.6	42	98.5	57.6	55.5	96.4	1200	597.9	49.8
2	23	10.83	-1.24	-1.1	2.6	14.25	1383.4	38.4	36.5	95	51.9	46.5	89.6	1200	416.5	34.7
3	24	11.17	-2.81	-2.9	3.8	12.08	1382.1	38.4	41.2	107.3	51.8	59.4	114.6	1200	1087.3	90.6
4	25	11.17	1.33	-0.52	3.4	14	1883.5	52.3	60.6	115.8	70.6	66.8	94.6	1200	1103.5	92
5	26	11.33	-1.41	-1.32	2.7	15	1659.5	46.1	45.1	97.8	62.2	42.2	67.8	1200	468.9	39.1
6	27	11.33	-1.47	-1.88	3.5	14	1662.1	46.2	40.4	87.5	62.3	53.1	85.2	1200	508.3	42.4
7	28	11.42	-0.71	-0.95	3.1	14	1608.7	44.7	48.1	107.6	60.3	72.3	119.9	1200	956.1	79.7
8	29	11.5	-1.44	-2.27	3.2	13	1811.5	50.3	44	87.4	67.9	49.6	73	1200	467.8	39
9	30	11.67	-1.09	-0.47	2.9	13	1570.5	43.6	35.4	81.1	58.9	45.1	76.6	1200	413.4	34.5
10	31	11.67	-2.35	-2.4	3.2	13	1561.4	43.4	47.6	109.7	58.6	54.6	93.2	1200	1019.2	84.9
11	32	11.75	0.19	-0.13	3.8	14	1677.7	46.6	59.4	127.5	62.9	76.7	121.9	1200	1428.6	119.1
12	33	11.83	-0.13	-0.54	4.1	14.5	1559.7	43.3	40.2	92.8	58.5	57.6	98.5	1200	518.3	43.2
13	34	11.83	-1.16	-1.5	3	14	1536.5	42.7	40.4	94.7	57.6	63.3	109.9	1200	1119.5	93.3
14	35	11.92	-0.4	-1.2	3.5	15	1739.4	48.3	52.7	109.1	65.2	70.1	107.5	1200	1371.3	114.3
15	36	11.92	-1.53	-1.5	3.1	13	1536.1	42.7	39.2	91.9	57.6	54.8	95.1	1200	879.4	73.3
16	37	11.92	-0.3	-0.5	2.5	15	1622.3	45.1	38.7	85.9	60.8	58.6	96.3	1200	526.7	43.9
17	38	11.92	0.85	0.3	3.4	14	1807.8	50.2	60.8	121.1	67.8	87.6	129.2	1200	1436.5	119.7
18	39	11.92	0.78	0.69	3.2	14.08	1637.6	45.5	62.6	137.6	61.4	70.6	115	1200	1312.6	109.4
19	40	11.92	-1.89	-2	3.2	13	1537	42.7	40.5	94.9	57.6	54.6	94.7	1200	862.5	71.9
20	41	11.92	-1.64	-2	3.3	13.17	1496.2	41.6	40.2	96.7	56.1	54.5	97.1	1200	1096.2	91.4
21	42	10.75	-0.57	-0.72	13	1624.2	45.1	51.4	113.9	60.9	57.5	94.4	1200	1085	90.4	90,4

Tabel Hasil Analisis SPSS

1. Analisis Deskriptif, Normalitas Data dan Uji Beda

a. Usia Responden

Descriptives

kategori menarche			Statistic	Std. Error		
usia responden	belum menarche	Mean	11.5290	.09777		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	11.3251		
			Upper Bound	11.7330		
		5% Trimmed Mean	11.5681			
		Median	11.6700			
		Variance	.201			
		Std. Deviation	.44805			
		Minimum	10.42			
		Maximum	11.92			
		Range	1.50			
		Interquartile Range	.67			
		Skewness	-1.105	.501		
		Kurtosis	.413	.972		
			menarche dini	Mean	11.6167	.09780
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	11.4127
Upper Bound	11.8207					
5% Trimmed Mean	11.6616					
Median	11.8300					
Variance	.201					
Std. Deviation	.44816					
Minimum	10.50					
Maximum	11.92					
Range	1.42					
Interquartile Range	.58					
Skewness	-1.539			.501		
Kurtosis	1.416			.972		

Tests of Normality

kategori menarche		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
usia responden	belum menarche	.195	21	.036	.841	21	.003
	menarche dini	.262	21	.001	.725	21	.000

Test Statistics^a

	usia responden
Mann-Whitney U	187.000
Wilcoxon W	418.000
Z	-.873
Asymp. Sig. (2-tailed)	.383

b. Status Gizi

Descriptives

kategori menarche		Statistic	Std. Error	
status gizi z-scoreIMT/U	belum menarche	Mean	-1.1752	.20068
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-1.5939	
		Upper Bound	-.7566	
	5% Trimmed Mean	-1.1833		
	Median	-1.2000		
	Variance	.846		
	Std. Deviation	.91963		
	Minimum	-2.90		
	Maximum	.69		
	Range	3.59		
	Interquartile Range	1.43		
	Skewness	.150	.501	
	Kurtosis	-.417	.972	
	menarche dini	Mean	.1200	.24840
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-.3982
Upper Bound			.6382	
5% Trimmed Mean		.1665		
Median		-.1100		
Variance		1.296		
Std. Deviation		1.13833		
Minimum		-2.56		
Maximum		1.90		
Range		4.46		
Interquartile Range		1.66		
Skewness		-.187	.501	
Kurtosis		.123	.972	

Tests of Normality

kategori menarche	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
IMT lalu belum menarche	.088	21	.200*	.986	21	.987
menarche dini	.117	21	.200*	.954	21	.404

a. Lilliefors Significance Correction

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

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
Status gizi z-score IMT/U	Equal variances assumed	.563	.457	-4.056	40	.000	-1.29524	.31934	-1.94064	-.64983
	Equal variances not assumed			-4.056	38.308	.000	-1.29524	.31934	-1.94153	-.64894

c. Berat Badan Lahir

Descriptives

kategori menarche			Statistic	Std. Error	
BBL	belum menarche	Mean	3.2095	.08861	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	3.0247	
			Upper Bound	3.3944	
		5% Trimmed Mean	3.2000		
		Median	3.2000		
		Variance	.165		
		Std. Deviation	.40608		
		Minimum	2.50		
		Maximum	4.10		
		Range	1.60		
		Interquartile Range	.50		
		Skewness	.241	.501	
		Kurtosis	.034	.972	
			menarche dini	Mean	3.0429
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound			2.7950	
	Upper Bound			3.2907	
5% Trimmed Mean	3.0304				
Median	2.9000				
Variance	.297				
Std. Deviation	.54458				
Minimum	2.10				
Maximum	4.20				
Range	2.10				
Interquartile Range	.50				
Skewness	.795			.501	
Kurtosis	.430			.972	

Tests of Normality

kategori menarche		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
BBL	belum menarche	.128	21	.200 [*]	.968	21	.694
	menarche dini	.246	21	.200	.898	21	.032

Test Statistics^a

	BBL
Mann-Whitney U	157.000
Wilcoxon W	388.000
Z	-1.603
Asymp. Sig. (2-tailed)	.109

d. Persen Kecukupan Lemak

Case Processing Summary

kategori menarche		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
persen kec lemak	belum menarche	21	100.0%	0	.0%	21	100.0%
	menarche dini	21	100.0%	0	.0%	21	100.0%

Descriptives

kategori menarche			Statistic	Std. Error	
persen kec lemak	belum menarche	Mean	102.56	3.197	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	95.89	
			Upper Bound	109.23	
		5% Trimmed Mean	101.82		
		Median	97.80		
		Variance	214.687		
		Std. Deviation	14.652		
		Minimum	81		
		Maximum	138		
		Range	56		
		Interquartile Range	19		
		Skewness	.777	.501	
		Kurtosis	.144	.972	
		menarche dini	Mean	107.47	2.346
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		102.58		
	Upper Bound		112.37		
5% Trimmed Mean	107.48				
Median	110.50				

Variance	115.603	
Std. Deviation	10.752	
Minimum	86	
Maximum	128	
Range	42	
Interquartile Range	17	
Skewness	-.252	.501
Kurtosis	-.541	.972

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
persen kec lemak	belum menarache	.181	21	.072	.943	21	.250
	menarache dini	.135	21	.200*	.961	21	.540

Test Statistics^a

	persen kec lemak
Mann-Whitney U	160.500
Wilcoxon W	391.500
Z	-1.509
Asymp. Sig. (2-tailed)	.061

e. Persen Kecukupan Protein

Case Processing Summary

		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
persen kec protein	belum menarache	21	100.0%	0	.0%	21	100.0%
	menarache dini	21	100.0%	0	.0%	21	100.0%

Descriptives

kategori menarache			Statistic	Std. Error
persen kec protein	belum menarache	Mean	98.60	3.490
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	91.31
			Upper Bound	105.88
		5% Trimmed Mean	98.61	
		Median	96.30	
		Variance	255.800	
		Std. Deviation	15.994	
		Minimum	68	
		Maximum	129	

	Range		61	
	Interquartile Range		21	
	Skewness		.020	.501
	Kurtosis		-.265	.972
menarche dini	Mean		107.72	3.747
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	99.91	
		Upper Bound	115.54	
	5% Trimmed Mean		108.42	
	Median		111.80	
	Variance		294.792	
	Std. Deviation		17.170	
	Minimum		70	
	Maximum		133	
	Range		64	
	Interquartile Range		23	
	Skewness		-.687	.501
	Kurtosis		.069	.972

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
persen kec protein	belum menarche	.169	21	.120	.961	21	.546
	menarche dini	.163	21	.152	.943	21	.252

Test Statistics^a

	persen kec protein
Mann-Whitney U	146.000
Wilcoxon W	377.000
Z	-1.874
Asymp. Sig. (2-tailed)	.031

f. Persen Kecukupan Kalsium

Case Processing Summary

		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
persen kec kalsium	belum menarche	21	100.0%	0	.0%	21	100.0%
	menarche dini	21	100.0%	0	.0%	21	100.0%

Descriptives

kategori menarche		Statistic	Std. Error
persen kec	belum menarche	Mean	74.12
			6.489

kalsium	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	60.59		
		Upper Bound	87.66		
	5% Trimmed Mean		73.79		
	Median		79.70		
	Variance		884.300		
	Std. Deviation		29.737		
	Minimum		34		
	Maximum		120		
	Range		85		
	Interquartile Range		50		
	Skewness		.019	.501	
	Kurtosis		-1.430	.972	
	menarche dini	Mean		116.72	5.949
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	104.31	
		Upper Bound	129.13		
5% Trimmed Mean			117.73		
Median			114.30		
Variance			743.237		
Std. Deviation			27.262		
Minimum			43		
Maximum			172		
Range			129		
Interquartile Range			32		
Skewness			-.581	.501	
Kurtosis			1.836	.972	

Tests of Normality

kategori menarche		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
persen kec kalsium	belum menarche	.179	21	.079	.898	21	.032
	menarche dini	.117	21	.200*	.964	21	.593

Test Statistics^a

	persen kec ca
Mann-Whitney U	63.500
Wilcoxon W	294.500
Z	-3.950
Asimp. Sig. (2-tailed)	.000

2. Analisis Bivariat

a. Status Gizi dan Kejadian Menarche Dini

IMT/U * kategori menarche Crosstabulation

			kategori menarche		Total
			belum menarche	menarche dini	
IMT/U	normal	Count	21	21	42
		% within imt koding	50.0%	50.0%	100.0%
Total		Count	21	21	42
		% within imt koding	50.0%	50.0%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value
Pearson Chi-Square	. ^a
N of Valid Cases	42

a. No statistics are computed because IMT/U is a constant.

b. Berat Badan Lahir dengan Kejadian Menarche Dini

			kategori menarche		Total
			belum menarche	menarche dini	
kategori BBL	BBLR	Count	0	3	3
		% within kategori BBL	.0%	100.0%	100.0%
	normal	Count	21	18	39
		% within kategori BBL	53.8%	46.2%	100.0%
Total		Count	21	21	42
		% within kategori BBL	50.0%	50.0%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	3.231 ^a	1	.072		
Continuity Correction ^b	1.436	1	.231		
Likelihood Ratio	4.390	1	.036		
Fisher's Exact Test				.232	.116
Linear-by-Linear Association	3.154	1	.076		
N of Valid Cases ^b	42				

a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.50.

c. Persen Kecukupan Asupan Lemak dan Kejadian Menarche Dini

			kategori menarche		Total
			belum menarche	menarche dini	
asupan lemak	tidak lebih	Count	12	7	19
		% within asupan lemak	63.2%	36.8%	100.0%
	Lebih	Count	9	14	23
		% within asupan lemak	39.1%	60.9%	100.0%
Total		Count	21	21	42
		% within asupan lemak	50.0%	50.0%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	2.403 ^a	1	.121		
Continuity Correction ^b	1.538	1	.075		
Likelihood Ratio	2.427	1	.119		
Fisher's Exact Test				.085	.107
N of Valid Cases ^b	42				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 9.50.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for kategori asupan lemak (tidak lebih / lebih)	2.667	.762	9.336
For cohort kategori menarche = belum menarche	1.614	.873	2.984
For cohort kategori menarche = menarche dini	.605	.309	1.187
N of Valid Cases	42		

d. Persen Kecukupan Asupan Protein dengan Kejadian Menarache Dini

			kategori menarche		Total
			belum menarche	menarche dini	
asupan protein	tidak lebih	Count	14	8	22
		% within asupan protein	63.6%	36.4%	100.0%
	lebih	Count	7	13	20
		% within asupan protein	35.0%	65.0%	100.0%
Total		Count	21	21	42
		% within asupan protein	50.0%	50.0%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	3.436 ^a	1	.022		
Continuity Correction ^b	2.386	1	.034		
Likelihood Ratio	3.485	1	.062		
Fisher's Exact Test				.031	.061
N of Valid Cases ^b	42				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 10.00.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for asupan protein (tidak lebih / lebih)	3.250	.918	11.509
For cohort kategori menarche = belum menarche	1.818	.925	3.573
For cohort kategori menarche = menarche dini	.559	.295	1.060
N of Valid Cases	42		

e. **Persen Kecukupan Asupan Kalsium dengan Kejadian Menarche Dini**

asupan kalsium * kategori menarche Crosstabulation

		kategori menarche		Total
		belum menarche	menarche dini	
asupan kalsium	tidak lebih	Count 17	5	22
		% within asupan kalsium 77.3%	22.7%	100.0%
	Lebih	Count 4	16	20
		% within asupan kalsium 20.0%	80.0%	100.0%
Total		Count 21	21	42
		% within asupan kalsium 50.0%	50.0%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	13.745 ^a	1	.000		
Continuity Correction ^b	11.550	1	.001		
Likelihood Ratio	14.626	1	.000		
Fisher's Exact Test				.001	.000
N of Valid Cases ^b	42				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 10.00.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for kategori asupan kalsium (tidak lebih / lebih)	13.600	3.091	59.831
For cohort kategori menarache = belum menarache	3.864	1.562	9.554
For cohort kategori menarache = menarache dini	.284	.128	.633
N of Valid Cases	42		

3. Analisis Multivariat

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 ^a stat_gizi_new(1)	-20.423	1.983E4	.000	1	.999	.000	.000	.
Kat_BBL(1)	-.576	1.446	.159	1	.691	.562	.033	9.569
Kat_lemak(1)	.719	1.095	.431	1	.512	2.052	.240	17.536
Kat_protein(1)	-.514	1.133	.206	1	.650	.598	.065	5.510
Kat_Ca(1)	-2.336	.965	5.863	1	.015	.097	.015	.641
Constant	21.956	1.983E4	.000	1	.999	3.432E9		

a. Variable(s) entered on step 1: stat_gizi_new, Kat_BBL, Kat_lemak, Kat_protein, Kat_Ca.

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	40.952 ^a	.337	.450
2	41.115 ^a	.335	.446
3	41.319 ^a	.331	.442
4	41.577 ^a	.327	.436
5	43.598 ^b	.294	.392

a. Estimation terminated at iteration number 20 because maximum iterations has been reached. Final solution cannot be found.

b. Estimation terminated at iteration number 4 because parameter estimates changed by less than .001.