

## Hubungan usia *menarche* dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) remaja di Kota Palembang

Minerva Riani Kadir<sup>1\*</sup>, Felicia Linardi<sup>2</sup>, Aditiawati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departemen Fisiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, Palembang

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, Palembang

<sup>3</sup>Departemen Ilmu Kesehatan Anak, RSUP RSMH/Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, Palembang  
[minervarianikadir@gmail.com](mailto:minervarianikadir@gmail.com)

---

### Abstrak

Beberapa tahun terakhir, awitan pubertas dan *menarche* terjadi pada usia yang semakin dini pada remaja di berbagai negara termasuk Indonesia. Prevalensi obesitas pada anak dan remaja di Indonesia pun cenderung meningkat. Beberapa studi menunjukkan bahwa peningkatan Indeks Massa Tubuh berpengaruh terhadap terjadinya pubertas dini yang merupakan faktor resiko berbagai penyakit. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan usia *menarche* dengan Indeks Massa Tubuh pada remaja di Palembang. Penelitian ini adalah studi observasional analitik dengan desain *cross sectional*. Sampel penelitian adalah siswi di 4 SD dan 4 SMP di Palembang yang dipilih melalui *stratified random sampling*. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 388 responden memenuhi kriteria inklusi. Data usia *menarche* dan Indeks Massa Tubuh yang didapat melalui kuesioner dan pengukuran antropometri dianalisis menggunakan uji *Chi-square*. Dari 388 responden, sebanyak 49,5% mengalami *menarche* pada usia yang lebih awal dibanding rerata yaitu 12,36 tahun dan sekitar 20,1% berstatus gizi berlebih. Usia *menarche* rerata responden yang berstatus gizi berlebih lebih muda dibanding kelompok status gizi normal dan kurang. Hasil analisis menggunakan uji *Chi-square* menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat bermakna antara usia *menarche* dengan Indeks Massa tubuh ( $p=0,000$ ). Kesimpulan penelitian ini menunjukkan Terdapat hubungan yang bermakna antara usia *menarche* dan Indeks Massa Tubuh. Pengawasan ketat terhadap Indeks Massa Tubuh siswi sekolah dasar dan menengah diperlukan untuk mencegah terjadinya pubertas dini.

**Kata kunci :** Indeks Massa Tubuh, *menarche*, remaja

### Abstract

**Association of age of *menarche* and body mass index of adolescents in Palembang.** Concern regarding secular trend of declining age of *menarche* has increased in the last few decades. Prevalence of childhood and adolescents obesity in Indonesia has also increased lately while some studies suggest that increased body mass index associates with the early onset of puberty which known to be the risk factor of many health problems. This study aims to investigate whether age of *menarche* is associated with body mass index in adolescents in Palembang. Sample of this cross sectional designed study was elementary and junior high school girls from 8 schools in Palembang taken with stratified random sampling. A total of 388 respondents met the inclusion criteria. Age of *menarche* and body mass index got from the questionnaire and anthropometric examination were analysed using *chi-square* test. Out of 388 respondents, 49,5% experienced *menarche* at the earlier age than the mean age of *menarche* of 12,36 years and 20,1% were classified as overweight and obese. The average *menarcheal* age of overweight and obese respondents was earlier than those classified as normal and underweight. This study proved that there is a significant association between age of *menarche* and body mass index with the p-value of 0,000 (*chi-square* test). Body mass index during peripubertal period is significantly associated with the age of *menarche*. Strict monitoring on body mass index of elementary and junior high school girls is necessary to prevent early puberty.

**Keywords :** Adolescents, Body Mass Index, *Menarche*, Palembang

---

## 1. Pendahuluan

*Menarche* merupakan menstruasi pertama yang menandai masa-masa akhir pubertas. Sejak abad ke-20, terjadinya *menarche* mulai bergeser ke usia yang lebih muda pada hampir seluruh negara di dunia. Di Amerika Serikat, usia *menarche* menurun dari usia 12,53 tahun pada 1988-1994 menjadi 12,34 tahun pada 1999-2002.<sup>1</sup> Data Riset Kesehatan Dasar tahun 2010 menunjukkan rata-rata usia *menarche* pada wanita di Indonesia adalah 13 tahun dengan kejadian lebih awal pada usia kurang dari 9 tahun dan ada yang lebih lambat sampai 20 tahun.<sup>2</sup>

Penurunan usia *menarche* ini menjadi isu kesehatan penting karena berdampak pada peningkatan resiko berbagai masalah kesehatan. Resiko terjadinya kanker payudara dan kanker endometrium akan meningkat karena bertambahnya paparan terhadap estrogen.<sup>3,4</sup> Penelitian kohort di Skotlandia menunjukkan bahwa usia *menarche* mempengaruhi kejadian obesitas saat dewasa.<sup>5</sup> Peningkatan resiko terjadinya sindrom metabolik, diabetes, dan masalah kardiovaskular juga berhubungan erat dengan *menarche* dini.<sup>6</sup>

Faktor-faktor yang mempengaruhi usia *menarche* antara lain faktor genetik dan lingkungan. Penelitian Graber dkk tahun 1995 menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan usia *menarche* ibu bisa memprediksi usia *menarche* anak perempuannya.<sup>7</sup> Anak perempuan dengan status sosial ekonomi dan pendidikan orang tua yang lebih tinggi serta tinggal di perkotaan cenderung mengalami *menarche* pada usia yang lebih muda.<sup>8,9</sup> Parameter status nutrisi seperti Indeks Massa Tubuh (IMT) memiliki peranan penting dalam mempengaruhi terjadinya *menarche*.<sup>10</sup> Berbagai studi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa IMT yang tinggi berhubungan dengan *menarche* lebih awal.<sup>11,12</sup> Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara usia *menarche* dengan Indeks Massa Tubuh remaja di Kota Palembang.

## 2. Metode

Penelitian cross sectional dilakukan terhadap 672 siswi kelas V-IX di kecamatan Kemuning, Iilir Timur II, Kalidoni, dan Plaju yang dipilih menggunakan teknik stratified random sampling selama bulan September sampai Oktober 2016. Pada penelitian ini, diperoleh 388 siswi yang memenuhi kriteria inklusiyaitu bersedia menjadi sampel penelitian dan sudah mengalami *menarche* dalam waktu maksimal 6 bulan sebelum pengambilan data, sedangkan kriteria eksklusi penelitian apabila siswi mengonsumsi obat-obatan dalam jangka waktu  $\geq 2$  minggu terus-menerus atau mengalami penyakit kongenital, misalnya sindrom Turner.

Pengumpulan informasi umum dan usia *menarche* siswi dilakukan menggunakan kuesioner dan data IMT didapatkan melalui pengukuran tinggi badan dan berat badan yang dikelompokkan berdasarkan kurva pertumbuhan *BMI-for-Age* CDC. Data yang terkumpul diolah dan dianalisis untuk mengetahui hubungan antara usia *menarche* dan IMT menggunakan uji *Chi-square*.

## 3. Hasil

Penelitian dilakukan masing-masing di satu SD dan satu SMP di kecamatan Kemuning, Iilir Timur II, Kalidoni, dan Plaju. Dari 672 siswi yang menjadi sampel penelitian, sebanyak 284 siswi tidak memenuhi kriteria inklusi karena mengalami *menarche* pada rentang waktu yang lebih dari 6 bulan sebelum penelitian dilaksanakan.

Distribusi subjek berdasarkan karakteristik umum disajikan pada Tabel 1. Dari 388 siswi yang menjadi subjek penelitian, sekitar 44,3% ayah subjek dan 44,6% ibu subjek berpendidikan SMA. Proporsi terbesar pekerjaan ayah subjek adalah wirasahawan/swasta (43,2%) sedangkan pekerjaan ibu adalah ibu rumah tangga (72,2%). Sebanyak 43,8% penghasilan orang tua subjek lebih dari Rp3.500.000,00.

**Tabel 1. Distribusi subjek berdasarkan karakteristik umum (N=388)**

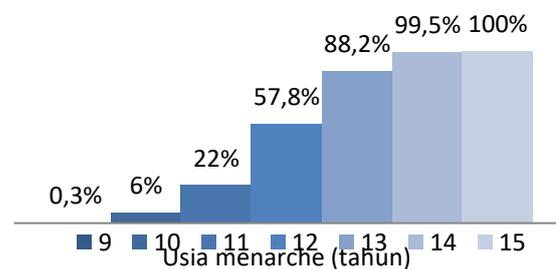
Karakteristik	n	%
<b>Pendidikan ayah</b>		
Tidak sekolah/SD	29	7,5
SMP	47	12,1
SMA	173	44,6
PT	139	35,8
<b>Pendidikan ibu</b>		
Tidak sekolah/SD	39	10,1
SMP	61	15,7
SMA	172	44,3
PT	116	29,9
<b>Pekerjaan ayah</b>		
Tidak bekerja/Buruh/Satpam	154	39,7
Dosen/Guru	7	1,8
POLRI/TNI	8	2,1
PNS/BUMN/Pensiunan	49	12,6
Notaris/Dokter/Apoteker/Bidan	2	0,6
Wirausahawan/Swasta	168	43,2
<b>Pekerjaan ibu</b>		
Tidak bekerja/Buruh/Satpam	280	72,2
Dosen/Guru	11	2,8
POLRI/TNI	1	0,3
PNS/BUMN/Pensiunan	35	9
Notaris/Dokter/Apoteker/Bidan	3	0,8
Wirausahawan/Swasta	58	14,9
<b>Penghasilan orang tua</b>		
<1500000	73	18,8
1500000-2500000	80	20,7
2500000-3500000	65	16,8
>3500000	170	43,8

Tabel 2. menyajikan distribusi subjek berdasarkan kategori usia *menarche*. Rerata usia *menarche* subjek adalah 12,36 tahun (12 tahun 4 bulan) dengan proporsi siswi yang mengalami *menarche* di usia yang lebih awal dari rerata lebih sedikit (49,5%) daripada siswi dengan usia *menarche* rerata atau lebih tua (50,5%).

**Tabel 2. Distribusi subjek berdasarkan kelompok usia *menarche*(N=388)**

Usia <i>menarche</i>	Rerata (s.b)	IK 95%
	n	%
<Rerata	192	49,5
≥Rerata	196	50,5
<b>Total</b>	<b>388</b>	<b>100</b>

Pada penelitian ini, *menarche* tercepat terjadi pada usia 9 tahun sedangkan paling lambat pada usia 15 tahun. Sebagian besar subjek mengalami *menarche* pada usia 12 tahun (35,8%) dan usia 13 tahun (30,4%). Gambar 1. menunjukkan persentase kumulatif usia *menarche* subjek. Pada usia 12 tahun, 57,8% siswi sudah mengalami *menarche*, kemudian meningkat menjadi 88,2% pada usia 13 tahun. Sekitar 99,5% siswi sudah mengalami *menarche* pada usia 14 tahun.



**Gambar 1. Persentase kumulatif usia *menarche* subjek**

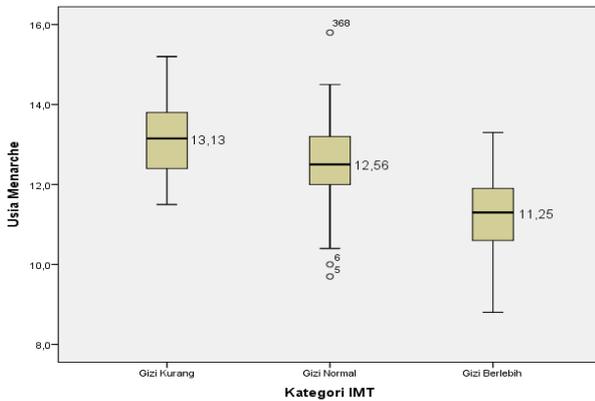
Pada Tabel 3, disajikan distribusi subjek berdasarkan kategori IMT. Dari 388 subjek, didapatkan rerata Indeks Massa Tubuh adalah 19,11±3,12. Sebagian besar subjek tergolong kategori gizi normal yaitu sebanyak 264 (68%) siswi, sedangkan yang termasuk kategori gizi berlebih sebanyak 78 (20,1%) siswi. Hanya 46 (11,9%) siswi yang berstatus gizi kurang.

**Tabel 3. Distribusi subjek berdasarkan kategori IMT (N=388)**

Indeks Massa Tubuh	Rerata (s.b)	IK 95%
	N	%
Gizi berlebih (IMT p >85)	78	20,1
Gizi normal (IMT p 5-85)	264	68
Gizi kurang (IMT p <5)	46	11,9
<b>Total</b>	<b>388</b>	<b>100</b>

Gambar 2. menunjukkan rerata usia *menarche* pada kelompok IMT. Subjek pada kelompok gizi berlebih mengalami *menarche* pada usia yang lebih muda (11,25 tahun)

dibandingkan dengan kelompok gizi normal (12,56 tahun) dan kurang (13,13 tahun). Hal ini menunjukkan hubungan yang berbanding terbalik antara usia *menarche* dan Indeks Massa Tubuh.



Gambar 2. Rerata usia *menarche* pada kelompok IMT

Sebanyak 93,5% subjek dengan status gizi berlebih mengalami *menarche* pada usia yang lebih muda sedangkan hanya 21,7% subjek pada kelompok status gizi kurang yang mengalami *menarche* lebih awal dari rerata (Tabel 4). Sebagian besar subjek berstatus gizi normal (58,7%) mengalami *menarche* pada usia rerata atau lebih tua. Hasil analisis hubungan antara usia *menarche* dan Indeks Massa Tubuh menggunakan uji hipotesis *Chi-square* dengan tingkat keyakinan 95% menghasilkan nilai  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat bermakna secara statistik antara usia *menarche* dan Indeks Massa Tubuh.

Tabel 4. Hubungan usia *menarche* dengan Indeks Massa Tubuh

Indeks Massa Tubuh	Usia Menarche		Total	Nilai p*
	< Rerata	≥ Rerata		
	n (%)	n (%)	n (%)	
Gizi Berlebih	73 (93,6)	5 (6,4)	78 (20,1)	0,000
Gizi Normal	109 (41,3)	155 (58,7)	264 (68)	
Gizi Kurang	10 (21,7)	36 (78,3)	46 (11,9)	
<b>Total</b>	192 (49,5)	196 (50,5)	388 (100)	

#### 4. Pembahasan

Tanda pertama pubertas pada kebanyakan remaja putri adalah percepatan pertumbuhan, diikuti dengan pertumbuhan payudara (*thelarche*), munculnya rambut pubis (*pubarche*) sampai akhirnya menstruasi (*menarche*). Pubertas pada perempuan biasanya dimulai pada usia 8-13 tahun, sedangkan *menarche* terjadi sekitar 2,6 tahun sejak onset pubertas.<sup>13</sup>

Di Amerika Serikat, usia *menarche* menurun dari usia 12,53 tahun pada 1988-1994 menjadi 12,34 tahun pada 1999-2002.<sup>1</sup> Penelitian *cross sectional* di Indonesia mengungkapkan bahwa usia *menarche* rata-rata di Indonesia adalah 12,96 tahun, sedangkan di Palembang adalah 13,08 tahun.<sup>14</sup> Pada penelitian ini didapatkan usia *menarche* rerata di Palembang adalah 12,36 tahun. Penurunan usia *menarche* ini mengindikasikan adanya pergeseran rerata onset pubertas remaja putri di Palembang ke usia yang lebih muda.

Seiring dengan penurunan usia *menarche* dalam beberapa tahun terakhir, terdapat trend peningkatan prevalensi obesitas remaja di Indonesia. Rerata usia *menarche* di Palembang lebih rendah dibandingkan Kupang yang sekitar 13,86 tahun.<sup>14</sup> Prevalensi remaja dengan status gizi berlebih di Palembang (20,1%) lebih tinggi daripada di Kupang (8,7%).<sup>15</sup> Hal ini mendukung hipotesis bahwa obesitas cenderung memicu terjadinya pubertas dan *menarche* lebih awal. Namun, Jakarta dengan prevalensi *overweight* dan obesitas remaja tertinggi di Indonesia menunjukkan rerata usia *menarche* yang lebih tua dibanding rerata usia *menarche* di Yogyakarta yang memiliki prevalensi remaja gemuk dan sangat gemuk lebih rendah.<sup>14,15</sup>

Selain faktor genetik, faktor lingkungan juga berpengaruh terhadap terjadinya *menarche*. Diantara faktor lingkungan seperti status gizi, aktivitas fisik, dan keadaan sosioekonomi, status gizi memiliki pengaruh yang besar terhadap usia *menarche*.<sup>10</sup> Pada penelitian ini juga didapatkan bahwa

kelompok remaja berstatus gizi lebih mengalami *menarche* pada usia yang lebih muda (11,25 tahun) dibanding kelompok gizi normal (12,56 tahun) dan kurang (13,13 tahun).

Penelitian pada 17.077 remaja putri di Amerika Serikat menunjukkan bahwa obesitas merupakan faktor penting yang berkontribusi terhadap onset pubertas yang lebih dini.<sup>11</sup> Penelitian *cross sectional* di Korea Selatan mengungkapkan bahwa IMT dan peningkatan IMT pada masa sebelum *menarche* menyebabkan terjadinya *menarche* dini.<sup>16</sup> Studi Al-Awadhi dkk (2013) menyimpulkan bahwa terdapat asosiasi negatif yang signifikan antara usia *menarche* dan obesitas atau *overweight* pada remaja Kuwait.<sup>17</sup> Namun, sebuah studi longitudinal pada 68 remaja Belanda menyimpulkan bahwa massa lemak atau distribusi lemak tubuh tidak berhubungan dengan usia awitan pubertas.<sup>18</sup>

Penelitian ini mendukung hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan di Indonesia dengan hasil bahwa hubungan yang sangat bermakna antara usia *menarche* dan IMT dengan nilai  $p=0,000$  pada uji *chi-square*. Penelitian Amaliah dan Pujonarti (2010) terhadap remaja usia 10-15 tahun di Indonesia mengungkapkan bahwa usia *menarche* memiliki hubungan yang signifikan dengan status gizi di mana remaja dengan status gizi normal dan berlebih 1,94 kali lebih banyak mengalami *menarche* daripada yang berstatus gizi kurang.<sup>19</sup> Hasil yang sama didapatkan melalui studi di Semarang dan Medan.<sup>20,21</sup> Sebaliknya, penelitian di Sumedang menunjukkan bahwa tidak ada korelasi antara usia *menarche* dan IMT.<sup>22</sup>

Hipotesis Frisch dan McArthur menyatakan bahwa terdapat massa lemak kritis untuk memicu terjadinya menstruasi pertama dan massa lemak yang lebih untuk mempertahankan kapasitas reproduksi, namun hal ini belum terbukti pada beberapa penelitian.<sup>23</sup> Survei nasional yang dilakukan Batubara dkk juga menyimpulkan bahwa sebagian besar remaja Indonesia akan mengalami *menarche* pada rentang usia 12-14

tahun (rerata 12,96 tahun) jika IMT termasuk pada persentil ke-50 atau lebih.<sup>14</sup> Pada penelitian ini, satu siswi yang mengalami *menarche* pada usia termuda yaitu 9 tahun memiliki IMT pada rentang persentil ke-85 sampai 95. Sebaliknya, *menarche* paling lambat dialami oleh dua siswi yang salah satunya memiliki IMT di bawah persentil ke-5 pada kurva pertumbuhan *BMI-for-Age* CDC.

Mekanisme spesifik yang dapat menjelaskan hubungan usia *menarche* dan obesitas masih belum jelas. Beberapa pendapat mengungkapkan bahwa tingginya IMT pada masa peripubertas akan memicu peningkatan produksi dan ketersediaan estrogen melalui serangkaian mekanisme yang menjadi faktor predisposisi terjadinya *menarche* dini.<sup>24</sup> Beberapa penelitian juga melaporkan terdapat perubahan massa dan distribusi lemak tubuh pada remaja putri selama pubertas, namun belum ada yang membuktikan bahwa perubahan tersebut terkait dengan perubahan hormonal selama proses pubertas.<sup>11</sup>

Banyak studi setuju bahwa lemak tubuh memiliki pengaruh yang besar terhadap onset pubertas dan *menarche*. Leptin merupakan regulator utama terhadap berat badan dan kadarnya dalam serum berkorelasi sangat kuat terhadap IMT dan lemak tubuh.<sup>11</sup> Leptin yang diproduksi oleh adiposit diduga berperan penting dalam hubungan molekular antara lemak tubuh dan fungsi reproduksi.<sup>25</sup> Sebuah studi menunjukkan bahwa terdapat peningkatan leptin serum pada 2 tahun sebelum peningkatan LH dan estradiol serum.<sup>26</sup> Penelitian di Ohio menunjukkan bahwa meningkatnya kadar leptin serum berhubungan dengan penurunan usia *menarche*.<sup>27</sup>

Selain IMT, terdapat faktor lain yang berpengaruh penting yang berpengaruh secara langsung terhadap pubertas yaitu genetik yang spesifik pada ras tertentu. Herman-Giddens dkk meneliti 16.077 remaja putri kulit putih dan kulit hitam di Amerika Serikat melaporkan bahwa median usia *menarche* remaja kulit putih adalah 12,88 yang lebih lambat

dibandingkan dengan remaja kulit hitam dengan median usia *menarche* 12,16 tahun.<sup>28</sup>

Keterbatasan pada penelitian ini adalah data usia *menarche* yang didapat melalui *recalling* (retrospektif) dapat menimbulkan bias terhadap hasil penelitian. Selain itu, dibutuhkan sampel lebih besar yang mewakili setiap kecamatan agar hasil penelitian lebih akurat. Penambahan variabel lain yang berkaitan dengan keadaan sosiodemografi suatu daerah akan memperkaya analisis sehingga dihasilkan kesimpulan yang lebih spesifik.

## 5. Kesimpulan

*Menarche* rata-rata terjadi usia 12,36 tahun (12 tahun 4 bulan). Rata-rata Indeks Massa Tubuh subjek penelitian adalah 19,11. Terdapat hubungan yang sangat bermakna antara usia *menarche* dan Indeks Massa Tubuh ( $p=0,000$ ).

## Daftar Pustaka

1. Anderson SE, Must A. Interpreting the continued decline in the average age at *menarche*: results from two nationally representative surveys of US girls studied 10 years apart. *Pediatrics* 2005. 147(6):753–60.
2. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar 2010. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
3. Hsieh CC, Trichopoulos D, Katsouyanni K, Yuasa S. Age at *menarche*, age at menopause, height and obesity as risk factors for breast cancer: associations and interactions in an international case-control study. *Int J Cancer* 1990. 46(5):796-800.
4. Berkey CS, Frazier AL, Gardner JD, Colditz GA. Adolescence and breast carcinoma risk. *Cancer. Am J Epidemiol* 1999. 85(11):2400-2409.
5. Pierce B, Leon DA. Age at *menarche* and adult bmi in the aberdeen children of the 1950s cohort study. *Am J Clin Nutr* 2005. 82:733–9.
6. Jacobsen BK, Oda K, Knutsen SF, Fraser GE. Age at *menarche*, total mortality and mortality from ischaemic heart disease and stroke: the adventist health study 1976-88. *Int J Epidemiol* 2009. 38(1):245-252,
7. Graber JA, Brooks-Gunn J, Warren MP. The antecedents of *menarcheal* age: heredity, family environment, and stressful life events. *Child Development* 1995. 66(2):346-59.
8. Padez C. Social Background and Age at *Menarche* in Portuguese University Students: A Note on The Secular Changes in Portugal. *Am J Hum Biol* 2003. 15(3):415–27.
9. Wronka I, Pawlinska-Chmara R. *Menarcheal* age and socio-economic factors in Poland. *Ann Hum Biol* 2005. 32(5):630-638.
10. Karapanou O, Papadimitriou A. Determinants of *menarche*. *Rep Biol Endocrinol* 2010. 8:115.
11. Kaplowitz PB, Slora EJ, Wasserman RC, Pedlow SE, Herman-Giddens ME. Earlier onset of puberty in girls: relation to increased body mass index and race. *Pediatrics* 2001. 108(2):347–53.
12. Rosenfield RL, Lipton RB, Drum ML. The *larche*, *pubarche*, and *menarche* attainment in children with normal and elevated body mass index. *Pediatrics* 2009. 123(1):84–8.
13. Boswell HB. 2014. Normal Pubertal Physiology in Females. Dalam: Dietrich, J.E (editor). *Female Puberty: A Comprehensive Guide for Clinicians* (hal. 7-30). New York: Springer. (beneri)
14. Batubara JR, Soesanti F, Van de Waal HD. Age at *menarche* in Indonesian girls: a national survey. *Act Med Ind* 2010. 42(2):78–81.
15. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2013. Riset Kesehatan Dasar 2013. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
16. Oh CM, Oh IH, Choi KS, Choe BK, Yoon TY, Choi JM. Relationship between body mass index and early *menarche* of

- adolescent girls in Seoul. *J Prev Med Pub Health* 2012. 45;227-234.
17. Al-Awadhi N, Al-Kandari N, Al-Hasan T, AlMurjanA, Ali S, Al-Taiar A. Age at *menarche* and its relationship to body mass index among adolescent girls in Kuwait. *BMC Public Health* 2013. 13:29.
  18. De Ridder CM, Thijssen JHH, Bruning PF. Body fat mass, body fat distribution, and pubertal development: a longitudinal study of physical and hormonal sexual maturation of girls. *J Clin EndocrinolMetab* 1992. 75:442– 446.
  19. Amaliah N, PujonartiSA. Hubungan status gizi dengan status *menarche* pada remaja (usia 10-15 tahun) di Indonesia tahun 2010. *Jurnal Kesehatan Reproduksi* 2010. Vol. 4 No 1. 1–10.
  20. IndaryaniW, SusantoR, SusantoJC. Hubungan awitan pubertas dan status sosial ekonomi serta status gizi pada anak perempuan. *Sari Pediatri* 2010. Vol. 11 No. 5.
  21. OliviaD, Deliana M, Supriatmo H, Lubis SM. Body mass index and age of *menarche* in young girls. *Paediatrica Indonesiana* 2012. 52(6):309–12.
  22. Putri AP, Yulia S, Fadil RMR, NugrohoHS, Susanto H, Widjadjakusuma A, *et. al.* Correlation between body mass index and age at *menarche*. *Althea Medical J* 2015. 2:(4).
  23. Frisch RE, McArthurJW. Menstrual cycles: fatness as a determinant of minimum weight for height necessary for their maintenance and onset. *Science* 1974. 185:949–951.
  24. Cheng G, Buyken AE, Shi L, Karaolis-Danckert N, KrokeA, Wudy SA, *et. al.* Beyond overweight: nutrition as an important lifestyle factor influencing timing of puberty. *Nutr Rev* 2012. 70(3):133–152.
  25. Kaplowitz PB. Link between body fat and the timing of puberty. *Pediatrics* 2008. 121:S208-16.
  26. Garcia-Mayor RV, AndradeA, Rios M, Lage M, Dieguez C, Casanueva FF. Serum leptin levels in normal children: relationship to age, gender, body mass index, pituitarygonadal hormones, and pubertal stage. *J Clin EndocrinolMetab* 1997. 82:1849-55.
  27. Matkovic V, Ilich JZ, SkugorM. Leptin is inversely related to age at *menarche* in human females. *J Clin EndocrinolMetab* 1997. 82:32-45.
  28. Herman-Giddens ME, SloraEJ, Wasserman RC. Secondary sexual characteristics and menses in young girls seen in office practice: a study from the pediatric research in office settings network. *Pediatrics* 1997. 99:505–512.