

KADAR C-REACTIVE PROTEIN (CRP) PADA REMAJA PUTRI STUNTED OBESITY DI PEDESAAN JEPARA

Anisa Nur Azizah, M Sulchan^{*)}

Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
Jln. Prof. Soedharto, Semarang, Telp (024) 8453708, Email : gizifk@undip.ac.id

ABSTRACT

Background: Stunted is a state of short or very short body that has been a nutrition problem in Indonesia. The prevalence of stunted on adolescent in Jepara is high. Stunted children has more at risk of overweight or obesity in the future. The condition of obesity could be one of the risk factors of metabolic syndrome through excessive inflammatory reaction. C-Reactive Protein (CRP) is a sensitive biomarker to the onset of inflammation in the body. This study aimed to determine the incidence of obesity in stunted female adolescent and to prove an inflammatory reaction in stunted obesity female adolescent.

Method: Screening conducted on 1002 females in SMP and MTS Bangsri Kabupaten Jepara. Study with case control design was done in stunted female adolescent in SMP and MTS Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara. Selection of subjects using multistage random sampling. The case group (n=28) are stunted obesity female adolescents, whereas the control group (n=28) are stunted non-obesity female adolescents. Determination of nutritional status was done through anthropometric measurements of height, weight, and waist circumference. Measurement of CRP was qualitatively using agglutination method. The data were analyzed using descriptive test.

Result: The prevalence of stunted in female adolescent was (23.35%) and non stunted was 768 (76.65%). Overall, 26.94% had abdominal obesity with detail 17.56% had pre obesity abdominal and 9.38% had obesity abdominal. On stunted female adolescent, 28.63% had abdominal obesity with detail 17.52% had pre obesity abdominal and 11.11% had obesity abdominal. On non-stunted female adolescent, 26.42% had abdominal obesity with detail 17.57% had pre obesity abdominal and 8.85% had obesity abdominal. CRP levels on any subject in two groups were <6 mg /L

Conclusion: Obesity in stunted female adolescents greater than non-stunting. The female adolescent inflammatory in stunted obesity not provable.

Key words: stunted, stunted-obesity, CRP, female adolescents, rural

ABSTRAK

Latar belakang: Stunted merupakan suatu keadaan tubuh pendek atau sangat pendek yang menjadi permasalahan gizi di Indonesia. Prevalensi stunted pada remaja di Kabupaten Jepara termasuk kategori tinggi. Anak yang stunted lebih berisiko mengalami overweight atau obesitas pada masa yang akan datang. Kondisi obesitas dapat menjadi salah satu faktor risiko sindrom metabolik melalui reaksi inflamasi yang berlebihan. C-Reactive Protein (CRP) merupakan biomarker yang cukup sensitif terhadap terjadinya inflamasi di dalam tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui angka kejadian obesitas pada remaja putri stunted dan untuk melihat adanya reaksi inflamasi pada remaja putri stunted obesity.

Metode: Skrining dilakukan pada 1002 remaja putri di SMP dan MTS Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara. Penelitian dengan rancangan case control dilakukan pada remaja putri stunted. Pemilihan subjek penelitian menggunakan multistage random sampling. Kelompok kasus (n=28) adalah remaja putri stunted obesity, sedangkan kelompok kontrol (n=28) adalah remaja putri stunted non-obesity. Penentuan status gizi dilakukan melalui pengukuran antropometri tinggi badan, berat badan, dan lingkar pinggang. Pengukuran CRP secara kualitatif menggunakan metode aglutinasi. Analisis data menggunakan uji deskriptif.

Hasil: Jumlah remaja putri stunted 234 (23.35%) dan non-stunted 768 (76.65%). Secara keseluruhan, 26.94% mengalami obesitas abdominal dengan rincian 17.56% pra obesitas abdominal dan 9.38% obesitas abdominal. Pada remaja putri stunted, 28.63% mengalami obesitas abdominal dengan rincian 17.52% pra obesitas abdominal dan 11.11% obesitas abdominal. Pada remaja putri non-stunted, 26.42% mengalami obesitas abdominal dengan rincian 17.57% pra obesitas abdominal dan 8.85% obesitas abdominal. Kadar CRP pada setiap subjek dalam dua kelompok yaitu <6 mg/L.

Simpulan: Obesitas pada remaja putri stunted lebih besar dibandingkan dengan non-stunted. Terjadinya inflamasi pada remaja putri stunted obesitas tidak dapat dibuktikan.

Kata kunci: stunted, stunted Obesity, CRP, remaja putri, pedesaan

PENDAHULUAN

Stunted merupakan suatu keadaan tubuh pendek atau sangat pendek yang menjadi permasalahan gizi di Indonesia.¹ Prevalensi stunted

di Indonesia termasuk tinggi, bahkan angkanya lebih tinggi dibandingkan dengan permasalahan gizi lain seperti *wasting*, kurus, *overweight*, dan obesitas.² Prevalensi stunted bervariasi menurut

^{*)} Penulis Penanggungjawab

tingkatan umur, prevalensi pada remaja di Indonesia dari 2010 mengalami fluktuasi dan termasuk kategori tinggi.^{3,4} Pada 2013, prevalensi *stunted* pada remaja usia 13-15 tahun ditingkat nasional dan Jawa Tengah mencapai 35.1 persen dan 30.5 persen^{1,4}, sedangkan di Kabupaten Jepara mencapai 30.5 persen.⁴

Anak *stunted* lebih berisiko mengalami *overweight* atau obesitas pada masa yang akan datang.⁵⁻⁸ Penelitian di Meksiko menyebutkan bahwa prevalensi *stunted* obesitas tahun 2005 pada anak-anak yang tinggal di pedesaan mencapai 10 persen.^{9,10} Pada riset kesehatan dasar tahun 2010, prevalensi status gizi balita yang termasuk *stunted obesity* di Jawa Tengah mencapai 7.8 persen, sedangkan yang termasuk obesitas tetapi dengan tinggi badan normal hanya mencapai 5.1 persen.³

Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa angka prevalensi *stunted obesity* lebih besar terjadi di perkotaan, sedangkan permasalahan *stunted* di pedesaan biasanya disertai dengan kondisi malnutrisi. Hal tersebut karena pengaruh faktor asupan, gaya hidup, dan sosial ekonomi.¹¹ Saat ini kejadian *stunted obesity* juga mulai banyak terjadi di pedesaan di Indonesia tetapi belum banyak penelitian yang dilakukan mengenai hal tersebut.¹² Prevalensi obesitas pada remaja lebih banyak dialami pada perempuan dibandingkan dengan laki-laki. Penelitian menyebutkan bahwa pada usia remaja, perempuan mengalami peningkatan lemak subkutan lebih besar dibandingkan dengan laki-laki, terlebih dalam keadaan *stunting*.⁸

Perempuan yang mengalami *stunted obesity* memiliki risiko kesehatan yang lebih berbahaya dibandingkan dengan perempuan obesitas dengan tinggi badan normal. Obesitas pada perempuan dapat berdampak buruk pada kesehatan terutama saat hamil, diantaranya terjadinya diabetes gestasional, pre-eklampsia, obesitas pada janin, dan kematian neonatal.^{13,14} Keadaan *stunted* yang dialami juga memberikan dampak kesehatan lainnya, diantaranya risiko melahirkan bayi dengan berat lahir rendah dan/atau *stunted* serta mempunyai risiko mortalitas yang lebih tinggi dan risiko mengalami *Intrauterine Growth Restriction* (IUGR) yang dapat membahayakan janin.¹⁵ Perempuan *stunted obesity* berisiko mengalami kesulitan saat proses melahirkan karena risiko bayi obesitas dan pada umumnya perempuan *stunted* memiliki panggul yang sempit.¹³

Obesitas, terutama obesitas abdominal merupakan salah satu indikator risiko terjadinya sindrom metabolik. Obesitas general dilihat melalui Indeks Massa Tubuh (IMT), sedangkan obesitas abdominal biasanya dilihat dari ukuran lingkar

pinggang.⁵ Namun pada remaja, indikator rasio lingkar pinggang terhadap tinggi badan (WHtR) dianggap lebih sensitif untuk mengetahui terjadinya obesitas abdominal yang berisiko terhadap sindrom metabolik.¹⁶⁻¹⁹

Salah satu mekanisme perkembangan sindrom metabolik dari kondisi obesitas adalah reaksi inflamasi yang berlebihan. *C-Reactive Protein* (CRP) adalah salah satu protein fase akut yang terdapat dalam serum normal walaupun dalam konsentrasi yang amat kecil dan merupakan mediator proinflamasi yang disekresi dalam jumlah yang banyak saat tubuh mengalami inflamasi.⁵ CRP berhubungan positif dengan obesitas abdominal. Pada keadaan obesitas abdominal akan terjadi inflamasi dan CRP dalam tubuh akan meningkat.²⁰ CRP merupakan biomarker yang cukup sensitif terhadap terjadinya inflamasi di dalam tubuh dan merupakan prediktor yang kuat terhadap kejadian penyakit jantung koroner dan penyakit sistem kardiovaskular lainnya.²¹ Kadar CRP akan meningkat pada keadaan sindrom metabolik.²²

Berdasarkan penjelasan tersebut, diteliti mengenai kadar CRP pada remaja putri *stunted obesity* di pedesaan Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui prevalensi obesitas pada remaja putri *stunted* dan untuk mengetahui apakah terjadi reaksi inflamasi pada subjek.

METODE

Penelitian ini termasuk dalam penelitian observasional dengan rancangan penelitian *case control*. Penelitian ini merupakan penelitian bersama. Pemilihan subjek penelitian menggunakan *multistage random sampling*. Subjek merupakan remaja putri di SMP dan MTS Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara. Kelompok kasus yaitu remaja putri *stunted obesity*, sedangkan kelompok kontrol yaitu remaja putri *stunted non-obesity*. Kriteria Inklusi yaitu remaja putri dengan $z\text{-score TB/U} < -2$ SD dan $\text{WHtR} \geq 0.45$ untuk kelompok kasus, remaja putri dengan $z\text{-score TB/U} < -2$ SD dan < 0.45 untuk kelompok kontrol, berumur 10 – 16 tahun, tidak mengalami penyakit infeksi, tidak menjalankan program diet, tidak mengalami cacat fisik, bersedia menjadi subjek penelitian ditunjukkan dengan penandatanganan *informed consent*, mendapat izin dari sekolah dan orang tua untuk diikutkan dalam penelitian. Kriteria eksklusi yaitu subjek meninggal dan mengundurkan diri dari penelitian.

Penentuan jumlah sampel dihitung menggunakan rumus besar sampel pada dua kelompok dengan rancangan *case control*.

Berdasarkan penelitian terdahulu diketahui OR 1.37²³, setelah dihitung menggunakan rumus didapatkan besar sampel minimal untuk kasus sebanyak 25 orang. Perbandingan antara kasus dengan kontrol adalah 1:1 sehingga besar sampel minimal untuk kontrol juga 25 orang. Penambahan 10% pada masing-masing kelompok untuk menghindari *drop out* sehingga menjadi 28 untuk kasus dan 28 untuk kontrol.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah status obesitas, sedangkan variabel terikatnya adalah kadar CRP. Obesitas pada penelitian ini meliputi pra-obesitas abdominal dan obesitas abdominal. Pra-obesitas dan obesitas abdominal ditetapkan berdasarkan WHtR 0.45-0.49 dan ≥ 0.5 .^{19,24} CRP merupakan salah satu protein fase akut yang terdapat dalam serum.²⁵ Metode yang digunakan adalah aglutinasi.

Tahapan dalam penelitian ini meliputi skrining, pengambilan darah, uji laboratorium, analisis data, dan pembuatan laporan. Pengukuran antropometri pada skrining meliputi tinggi badan, berat badan, dan lingkaran pinggang. Pengukuran tinggi badan menggunakan *microtoise* dengan cara memasang *microtoise* pada dinding dan lantai yang lurus. Subjek tidak menggunakan alas kaki, posisi seluruh badan terluar bagian belakang menempel tembok, dan subjek menarik nafas panjang.²⁶ Pengukuran berat badan menggunakan timbangan digital yang telah dikalibrasi. Pengukuran dilakukan dengan posisi berdiri, subjek melepas alas kaki, dan

menggunakan baju yang tipis.²⁶ Pengukuran lingkaran pinggang menggunakan *metline*. Pengukuran dilakukan pada nilai tengah antara tulang pelvis iliaka dan kosta paling akhir dengan cara melingkarkan *metline*.²⁶

Analisis univariat dilakukan dengan tujuan melihat gambaran distribusi frekuensi dan proporsi dari masing-masing variabel serta untuk melihat nilai rerata dan median.

HASIL

Berdasarkan hasil skrining, terdapat 1002 remaja putri di SMP dan MTS Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara. Jumlah remaja putri *stunted* 234 (23.35%) dan *non-stunted* 768 (76.65%). Secara keseluruhan, 26.94% mengalami obesitas abdominal dengan rincian 17.56% pra obesitas abdominal dan 9.38% obesitas abdominal. Selain itu, 3.09% juga mengalami pra obesitas general dan 3.09% mengalami obesitas general. Pada remaja putri *stunted*, 28.63% mengalami obesitas abdominal dengan rincian 17.52% pra obesitas abdominal dan 11.11% obesitas abdominal. Selain itu, 3.85% juga mengalami pra obesitas general dan 2.14% mengalami obesitas general. Pada remaja putri *non-stunted*, 26.42% mengalami obesitas abdominal dengan rincian 17.57% pra obesitas abdominal dan 8.85% obesitas abdominal. Selain itu, 2.86% juga mengalami pra obesitas general dan 3.38% mengalami obesitas general. Gambaran status gizi remaja putri ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Gambaran Status Gizi Remaja Putri di SMP dan MTS Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara

Status Gizi	<i>Stunted</i> (n=234)	<i>Non-stunted</i> (n=768)
Normal	167 (71.73%)	565 (73.58)
Pra-obes abdominal	41 (17.52%)	135 (17.57%)
Obes Abdominal	26 (11.11%)	68 (8.85%)
Total	234 (100%)	768 (100%)
<i>Underweight</i>	146 (62.39%)	297 (38.69%)
Normal	74 (31.62%)	423 (55.07%)
Pra-obes General	9 (3.85%)	22 (2.86%)
Obes General	5 (2.14%)	26 (3.38%)
Total	234 (100%)	768 (100%)

Tabel 2. Karakteristik dan Status Gizi

	Kelompok kasus (n=28)		Kelompok Kontrol (n=28)	
	Rerata	Median	Rerata	Median
Usia (tahun)	14.04±0.20	14 (11,16)	13.61±0.16	14 (12,15)
Tinggi Badan (cm)	142.21±1.26	144.1 (114.3, 148)	141.71±0.85	142.9 (127.1,148)
Z-score TB/U	2.61±0.14	-2.27 (-5.80,-2.01)	-2.68±0.10	-2.62 (-4.29,-2.03)
Lingkar Pinggang (cm)	70.07±0.74	70 (60,76)	62.13±0.64	63.25 (55,68)
Berat Badan (kg)	44.68±1.10	44.5 (34.71,62.5)	39.32±0.68	39.5 (29.7,46.3)
IMT (kg/m ²)	22.24±0.46	22.01 (18.6,29.24)	19.56±0.16	19.35 (18.5,22.11)
WHtR	0.49±0.00	0.5 (0.45,0.53)	0.42±0.00	0.43 (0.38,0.46)

Berdasarkan tabel 1. remaja putri yang mengalami *stunted* mencapai 234 orang (23.35%) dan 81 orang diantaranya (34.62%) mengalami obesitas dengan rincian 41 orang mengalami pra-obesitas abdominal (17.52%), 26 orang mengalami obesitas abdominal (11.11%), 9 orang mengalami pra-obesitas general (3.85%), dan 5 orang mengalami obesitas general (2.14%). Remaja putri yang tidak mengalami *stunted* sebesar 768 orang

(76.65%) dan sebagian besar memiliki status gizi yang normal menurut IMT (73.58%) dan rasio lingkaran pinggang terhadap tinggi badan (55.07%).

Berdasarkan tabel 2 dapat digambarkan bahwa usia subjek antara 11 hingga 16 tahun. Rerata dan median lingkaran pinggang, berat badan, IMT, dan WHtR pada kelompok kasus mempunyai nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Tabel 3. Status Obesitas Kelompok Kasus

	n (%)
Status Obesitas	
Pra-obes abdominal	12 (42.86%)
Obes abdominal	16 (57.14%)
Total	28 (100%)
Pra-obes general	5 (17.86%)
Obes general	3 (10.71%)
Total	8 (28.57%)

Distribusi status obesitas disajikan pada tabel 3. Sebagian besar mengalami obesitas abdominal. Remaja *stunted* yang mengalami pra-obesitas abdominal mencapai 12 orang (42.86%) dan yang mengalami obesitas abdominal mencapai 16 orang (57.14%). Beberapa subjek yang mengalami pra-obesitas abdominal atau obesitas abdominal juga ada yang mengalami pra-obesitas general atau obesitas general. Sebanyak 5 orang (17.86%) mengalami pra-obesitas general dan 3 orang (10.71%) mengalami obesitas general.

Uji laboratorium kadar CRP menunjukkan hasil pada setiap subjek dalam dua kelompok yaitu < 6 mg/L.

PEMBAHASAN

Secara keseluruhan, 26.94% mengalami obesitas abdominal. Pada remaja putri *stunted*, obesitas abdominal mencapai 38.63%. Obesitas pada remaja putri *stunted* lebih besar. Individu *stunted* lebih berisiko mengalami *overweight* atau obesitas di masa yang akan datang.⁶ Berdasarkan penelitian sebelumnya, perempuan *stunted* mempunyai risiko obesitas 1.48 kali dibandingkan dengan perempuan yang memiliki tinggi badan normal.²⁷

Individu yang mengalami kekurangan energi kronis akan beradaptasi untuk dapat bertahan hidup, yaitu dengan meminimalisir pengeluaran energi. Adaptasi tersebut akan menyebabkan perubahan gen yang disebut *Thrifty Gen*. Gen tersebut mengakibatkan terjadinya keseimbangan energi positif sehingga dalam jangka yang lama berisiko menjadi *overweight* atau obesitas.^{5,6} Pada umumnya, metabolisme pada individu *stunted* lebih

rendah dibandingkan dengan individu yang normal. Individu *stunted* memiliki oksidasi lemak yang rendah sehingga memungkinkan terjadinya penimbunan lemak di dalam tubuh yang lebih besar.⁶

Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa asupan energi pada individu *stunted* cukup besar. Hal tersebut dapat disebabkan lemak di dalam tubuh yang rendah menstimulasi sinyal yang merangsang terjadinya hiperfagia.⁷ Nukleus lateral hipotalamus akan dirangsang untuk memfasilitasi terjadinya reaksi kimiawi dalam pengaturan asupan makanan dan persepsi kenyang serta mempengaruhi sekresi hormon yang terlibat dalam pengaturan keseimbangan energi dan metabolisme. Hormon yang disekresi diantaranya *neuropeptide Y* (NPY) dan *Agouti-Related Protein* (AgRP) yang dapat meningkatkan nafsu makan.²⁸

Kadar CRP setiap subjek dalam dua kelompok yaitu < 6 mg/L. Hal tersebut karena metode yang digunakan adalah metode kualitatif dengan standar kadar CRP < 6 mg/L sehingga tidak dapat diketahui data kuantitatifnya. Berdasarkan referensi, kadar CRP pada individu yang sehat tanpa mengalami infeksi dan inflamasi hanya mencapai < 0.6 mg/L. Ketentuan tersebut mengindikasikan bahwa kadar CRP yang menunjukkan angka < 6 mg/L kemungkinan mempunyai risiko terjadinya inflamasi. Selain itu, kadar CRP dapat dikategorikan menurut risikonya terhadap penyakit kardiovaskular. Risiko rendah jika kadarnya <1 mg/L, sedang 2-3 mg/L, dan tinggi >3 mg/L.^{29,30}

Tidak tersedianya data kuantitatif menyulitkan analisis mengenai reaksi inflamasi tubuh pada kelompok kasus. Tidak dapat dipastikan

apakah pada kelompok kasus terjadi reaksi inflamasi. Namun, memperhatikan data penelitian lain dalam penelitian yang sama, terdapat lima subjek pada kelompok kasus yang mengalami sindrom metabolik, sedangkan pada kelompok kontrol tidak terdapat subjek yang mengalami sindrom metabolik, sehingga dapat diprediksi bahwa pada kelompok kasus menunjukkan kadar CRP yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol. Pada penelitian sebelumnya disebutkan bahwa kadar CRP akan meningkat pada keadaan sindrom metabolik.²² Pada kelompok kasus, terdapat 20 subjek dengan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) < 40 mg/dL dan 6 subjek memiliki kadar glukosa darah puasa (GDP) \geq 100 g/dL. Rendahnya kadar HDL dan tingginya kadar GDP dapat meningkatkan risiko terjadinya stress oksidatif yang menyebabkan reaksi inflamasi tubuh.³¹

Pada kelompok kasus, sebagian besar (57.14%) subjek mengalami obesitas abdominal. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa CRP berkorelasi positif dengan lingkaran pinggang dan indeks massa tubuh.⁵ Selain itu, penelitian lain menyebutkan bahwa obesitas abdominal berhubungan sangat kuat dengan tingginya kadar CRP ($p=0.0013$).²²

Penelitian tahun 2014 pada remaja sindrom metabolik di Semarang menunjukkan bahwa rata-rata kadar CRP 6.27 ± 3.52 mg/L. Sebagian besar kadar CRP subjek yaitu 5 mg/L dengan nilai minimum 5 mg/L dan maximum 17.65 mg/L.³² Berdasarkan penelitian tersebut dapat diprediksi bahwa ada kemungkinan kelompok kasus dalam penelitian ini juga mempunyai kadar CRP yang tinggi. Namun, Kadar CRP dalam subjek penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian tersebut. Salah satu faktor risiko obesitas dan inflamasi tubuh adalah pola makan yang kurang baik. Pola makan remaja di pedesaan dan perkotaan berbeda. Pemilihan makanan pada remaja di dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Remaja di perkotaan mempunyai pola makan yang lebih buruk karena banyak tersedia rumah makan cepat saji serta jarang mengkonsumsi sayur dan buah.²⁴ Berdasarkan hasil penelitian bersama, pola makan pada remaja putri *stunted obesity* menunjukkan bahwa 40.5% subjek mengkonsumsi makanan dengan densitas energi tinggi. Namun, sebagian besar subjek juga sering mengkonsumsi sayuran dan buah serta hanya 5.4% yang memiliki tingkat kecukupan lemak tinggi.

Asupan tinggi lemak dan kolesterol berkaitan dengan peningkatan kadar CRP, sedangkan asupan sayur dan buah yang tinggi serat

dapat mencegah reaksi inflamasi yang berlebihan.³³ Mempertimbangkan gambaran pola makan subjek dalam penelitian ini, risiko tingginya kadar CRP lebih kecil dibandingkan dengan remaja di perkotaan.

KETERBATASAN PENELITIAN

Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu pemeriksaan kadar CRP menggunakan metode kualitatif sehingga tidak dapat diperoleh data kuantitatifnya.

SIMPULAN

Remaja putri di SMP dan MTS Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara yang mengalami stunting mencapai 23.35% dan 28.63% diantaranya mengalami obesitas abdominal. Kadar CRP pada setiap subjek dalam dua kelompok yaitu < 6 mg/L. Terjadinya inflamasi pada remaja putri stunting obesitas tidak dapat dibuktikan.

SARAN

Kondisi obesitas pada remaja sebaiknya mendapatkan perhatian lebih karena adanya kemungkinan risiko reaksi inflamasi tubuh. Perlunya tindakan untuk menangani obesitas pada remaja sebelum terjadi sindrom metabolik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh subjek dan pihak yang telah berpartisipasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2013 Dec 1. 306 p.
2. UNICEF Indonesia. Gizi Ibu dan Anak. Jakarta; 2012 Oct. 6 p.
3. Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar dalam Angka Jawa Tengah Tahun 2007. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2008 Dec. 384 p.
4. Budi Santoso, Eva Sulistiowati, Sekar Tuti, Astuti Lamid. Riset Kesehatan Dasar dalam Angka Jawa Tengah Tahun 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2013 Dec 1. 437 p.
5. Kemenkes RI; 2015 Feb 9; Jakarta. p. 1-20.
6. Jaspinder Kaur. A Comprehensive Review on Metabolic Syndrome: Review Article. *Cardiology Research and Practice Journal*. 2014 March 11;(2014):1-22.
7. Ana Lydia Sawaya, Susan Roberts. Stunting and future risk of obesity: principal physiological mechanisms. *Cad. Saúde Pública*. 2013;19(Sup. 1):21-28.
8. Kristina Reinhard, Jessica Fanzo. Addressing chronic malnutrition through multi-sectoral,

- sustainable approaches: a review of the causes and consequences. *Frontiers in Nutrition Journal*. 2014 Aug 15;13(1):1-11.
9. J Mukuddem-Petersen, H Salome Kruger. Association between stunting and overweight among 10–15-y-old children in the North West Province of South Africa: the THUSA BANA Study. *International Journal of Obesity*. 2014 June 1;(28):842-851.
 10. Robert Stahl. Starving, Stunted, Obese?. *Berkeley Review of Latin America Studies*. 2006: 1-3.
 11. LC Fernald dan LM Neufeld. Overweight with concurrent stunting in very young children from rural Mexico: prevalence and associated factors. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2006 Nov 29; 61: 623–632.
 12. Fatima Omer Nabag. Comparative Study of Nutritional Status of Urban and Rural School Girl's Children Khartoum State, Sudan. In. *Journal of Science and Technology*. 2011 Dec;12(02):60-78.
 13. Vanessa M Oddo. Predictors of maternal and child double burden of malnutrition in rural Indonesia and Bangladesh. *Am J Clin Nutr*. 2012 Feb 22;95:951–8.
 14. Frank BHU. Overweight and Obesity in Women: Health Risks and Consequences. *Journals of Human Health*. 2013;12(2):1-10.
 15. Teresa kulie. Obesity and Women's Health: An Evidence-Based Review. *J Am Board Fam Med*. 2011;24:75– 85.
 16. P.G.Crosignani. Nutrition and reproduction in women. *Human Reproduction Journal*: 2006 Jan 31;12(3): 193–207.
 17. Edel Rafael Rodea-Montero, María Lola Evia-Viscarra, Evelia Apolinar-Jiménez. Waist-to-Height Ratio Is a Better Anthropometric Index than Waist Circumference and BMI in Predicting Metabolic Syndrome among Obese Mexican Adolescents. *International Journal of Endocrinology*, 2014 Dec 8: 1-9.
 18. Rajesh Rajput, Meena Rajput, Mohan Bairwa, Jasminder Singh, Ompal Saini, Vijay Shankar. Waist height ratio: A universal screening tool for prediction of metabolic syndrome in urban and rural population of Haryana. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2014 June; 18(3):394-399.
 19. Flora Bacopoulou, Vasiliki Efthymiou, Georgios Landis, Anastasios Rentoumis, George P Chrousos. Waist circumference, waist-to-hip ratio and waist-to-height ratio reference percentiles for abdominal obesity among Greek adolescents. *Bio Med Central Pediatric*. 2015:1-9.
 20. Gabriel C. Brooks, Michael J. Blaha, dan Roger S. Blumenthal. Relation of C-Reactive Protein to Abdominal Adiposity. *Am J Cardiol* 2010;106:56 – 61
 21. Seeja Thomachan Panjikkaran. Waist to Height Ratio for Recording the Risks of Overweight in Schoolchildren in Kerala. *Department of Food Science and Nutrition*. 2013 May 16; 40:493-5.
 22. Penny Baron. The Most 10 Blood Tests [internet]. 2006 May [cited at 2015 Aug 09]. Available from: http://www.lef.org/magazine/2006/5/report_blood/Page-02?p=1
 23. Sudha Vidyasagar, UK Abdul Razak, CK Prashanth, D Muralidhar Varma, KL Baiyy. Highly sensitive C-reactive protein in metabolic syndrome. *JACM*. 2013;14(3-4):230-4.
 24. Devi Dayal, Hemant Jain, Savita Verma Attri, Bhavneet Bharti, Anil Kumar Bhalla. Relationship of High Sensitivity C Reactive Protein Levels to Anthropometric and other Metabolic Parameters in Indian Children with Simple Overweight and Obesity. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2014 Aug; 8(8):5-8.
 25. Sargowo D, Andarini S. The Relationship between Food Intake and Adolescent Metabolic Syndrome. *Jurnal Kardiologi Indonesia*. 2011 March;32(1);1-12.
 26. Moneer Faraj, Nihaya Salem. C-Reactive Protein. *Intech Journal*: 2012:89-100.
 27. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). *Anthropometry Procedural Manual*. USA: Centers of Diseases Control (CDC). 2007 Jan.
 28. Juliana Kain. Trends in Height and BMI of 6-Year-Old Children during the Nutrition Transition in Chile. *Instituto de Nutricion y Tecnologia de los Alimentos, University of Chile, Santiago, Chile*. 2005;1-9.
 29. Nuraiza Meutia. Peran Neuropeptide Y dalam Meningkatkan Napsu Makan. *Fakultas Kedokteran, Universitas Sumatera Utara*. 2005. 14.p
 30. Mahan IK, Stump S, Raymond J. *Krause's Food and the Nutrition Care Process*. Edition 13. 2012: 1370.p
 31. Eiji Odaa. The Optimal Cut-off Point of C-Reactive Protein as an Optional Component of Metabolic Syndrome in Japan. *Circulation Journal*. April 2006;70:384-8.
 32. Tamara B. Horwich, Gregg C. Fonarow. Glucose, Obesity, Metabolic Syndrome, and Diabetes: Relevance to Incidence of Heart Failure. *Journal of the American College of Cardiology*. 2010;55(4): 283-293.
 33. Addina RF. Pengaruh Konseling Modifikasi Gaya Hidup terhadap Penurunan Asupan Natrium, Tekanan Darah, Kadar *C-Reactive Protein* (CRP) pada Remaja dengan Sindrom Metabolik. Ilmu gizi, Universitas Diponegoro. Semarang: p. 1-18.