

KEJADIAN HIPERTENSI PADA REMAJA PUTRI *STUNTED OBESITY* DI PEDESAAN BANGSRI KABUPATEN JEPARA

Listhia Hardiati Rahman, M Sulchan^{*)}

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

ABSTRACT

Background: *Stunting with an indicator height per aged indicated chronic nutritional problem. Stunting could increase obesity risk.. Stunting may also be associated with hypertension. This is due to the expression and high activity of ACE (Angiotensin Converting Enzyme) in stunted child which associated with blood pressure and nutritional status. This study aimed to determine the relationship between stunted obesity and hypertension in female adolescent*

Methods: *Screening was performed on 1002 female adolescent in SMP and MTS in Bangsri rural Jepara district. Research carried out in the form of observational with case control design. Research subjects was selected using multistage random sampling. The Two research groups consist of group cases / stunted obesity and group control / stunted non-obesity (n = 11). Physical measurements such as height, weight, and waist circumference was conducted. Blood pressure was measured using sfigmo-mercury manometer measurement twice. Data analysis used independent t-test*

Results: *About 234 people (23,35%) female adolescents are stunted. In case group (stunted obesity) , there are 2 people (18.2 %) in category borderline of blood pressure levels systolic and diastolic.*

Conclusion: *In the case group (stunted obesity) are more at risk of developing borderline hypertension than the control group (stunted non - obesity)*

Keywords: *stunted obesity, blood pressure, adolescent female , rural*

ABSTRAK

Latar belakang: *Stunting dengan indikator tinggi badan per umur memberikan indikasi masalah gizi yang sifatnya kronis. Stunting dapat meningkatkan risiko obesitas. Stunting juga dapat dihubungkan dengan hipertensi. Hal ini disebabkan adanya ekspresi dan aktifitas ACE (Angiotensin Converting Enzyme) yang tinggi pada anak-anak stunting yang berhubungan dengan tingkat tekanan darah dan status gizi. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis perbedaan kejadian hipertensi.*

Metode: *Skrining dilakukan pada 1002 remaja putri di SMP dan MTS Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara. Penelitian yang dilakukan berupa observasional dengan desain case control . Pemilihan subjek penelitian menggunakan multistage random sampling. Dua kelompok penelitian yaitu kelompok kasus /stunted obesity (n=11) dan kelompok kontrol / stunted non-obesity (n=11). Pengukuran berupa tinggi badan, berat badan, dan lingkar pinggang. Pengukuran tekanan darah menggunakan sfigmo-manometer air raksa sebanyak dua kali pengukuran. Analisis data menggunakan uji independent t-test.*

Hasil: *Sebanyak 234 orang (23,35%) remaja putri mengalami stunted. Pada kelompok kasus (stunted obesity) diketahui sebanyak masing-masing 2 orang (18,2%) dalam kategori tingkat tekanan darah borderline sistolik dan diastolik.*

Simpulan: *Pada kelompok kasus (stunted obesity) lebih berisiko untuk mengalami hipertensi borderline daripada kelompok kontrol (stunted non-obesity)*

Kata kunci: *stunted obesity, tekanan darah, remaja putri , pedesaan*

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara berkembang mengalami berbagai masalah gizi termasuk *stunting*. *Stunted* merupakan kondisi kronis yang menggambarkan terhambatnya pertumbuhan karena malnutrisi jangka panjang.¹ Berdasarkan data Risesdas 2013, masalah *stunted* pada balita di Indonesia masih menjadi masalah serius dengan angka kejadian nasional 37,2 persen.² Angka kejadian *stunted* di Indonesia dan Jawa Tengah pada usia 6-18 tahun mencapai 35,5 persen dan 34,1 persen, sedangkan di tahun 2013, angka kejadian

stunted pada remaja usia 13-15 tahun mencapai 35,1 persen dan 30,5 persen.^{2,3} Salah satu wilayah di Jawa Tengah dengan prevalensi *stunted* tinggi adalah Kabupaten Jepara. Di Kabupaten Jepara, angka kejadian *stunted* pada remaja mencapai 30,5 persen.³

Perempuan relatif lebih sering mengalami gizi kurang dan *stunted* daripada laki-laki. Perbedaan masa pubertas perempuan yaitu dua tahun lebih awal dari pada laki-laki dapat mewakili kecepatan puncak tinggi badan antara jenis kelamin. Perempuan khususnya remaja putri yang

^{*)} Penulis Penanggungjawab

mengalami *stunted* akan mengalami berbagai masalah yang berkelanjutan.⁴

Penelitian telah menunjukkan bahwa *stunted* pada awal kehidupan dapat memainkan peran dalam terjadinya obesitas saat dewasa. Secara khusus, penelitian telah dilakukan di tiga benua yang mengalami *stunted* akibat kekurangan gizi kronis. Pada anak-anak yang mengalami *stunted* akan mengalami gangguan oksidasi lemak dibandingkan dengan anak-anak tidak *stunted* yang tinggal di lingkungan yang sama. Hal inilah yang menyebabkan anak *stunted* berisiko mengalami obesitas.⁵ Keadaan *overweight* dan obesitas yang terus berlangsung lama akan meningkatkan risiko kejadian penyakit degeneratif.⁶

Berdasarkan penelitian sebelumnya telah dibuktikan bahwa *stunting* dapat dihubungkan dengan hipertensi. Hal ini disebabkan adanya ekspresi dan aktifitas ACE (*Angiotensin Converting Enzyme*) yang tinggi pada anak-anak *stunted* yang berhubungan dengan tingkat tekanan darah dan status gizi. Risiko terjadinya hipertensi pada remaja *stunted* dan orang dewasa dapat dikaitkan dengan kelainan pada sistem renin angiotensin.⁸ Selain itu, *stunted* di awal kehidupan mempengaruhi nilai tekanan darah saat dewasa karena berhubungan dengan perubahan fungsi kardiovaskular. Hal ini didukung pada penelitian pada tahun 2009 yang menunjukkan bahwa anak *stunted* memiliki nilai tekanan darah yang lebih tinggi.^{7,8}

Kejadian *stunted obesity* mulai banyak ditemukan di pedesaan tetapi belum banyak penelitian yang dilakukan mengenai hal tersebut.⁹ *Stunted* di Indonesia pada tahun 2010 mencapai 40% di daerah pedesaan dan 30% di daerah perkotaan.¹⁰ Berdasarkan hal tersebut, penulis akan meneliti mengenai kejadian hipertensi khususnya pada remaja putri *stunted obesity*. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat angka kejadian *stunted* dan *stunted obesity* pada remaja putri, serta untuk menganalisis perbedaan kejadian hipertensi pada remaja putri *stunted obesity* dan remaja putri *stunted non-obesity* di pedesaan Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancangan penelitian kasus kontrol (*Case Control Design*). Penelitian ini merupakan penelitian bersama. Pemilihan subjek penelitian menggunakan *multi-stage random sampling*. Subjek merupakan remaja putri berusia 11-16 tahun 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 untuk kelompok kasus yaitu remaja putri dengan *z-score* TB/U yaitu < -2 SD dan *waist to height ratio* (WHtR) $\geq 0,45$ atau IMT $\geq 23,0$ kg/m², sedangkan untuk kelompok kontrol yaitu remaja putri dengan *z-score* TB/U < -2 SD dan WHtR 0,4-0,44 atau IMT 18,5–22,9 kg/m². Kriteria *stunted* berdasarkan dengan *z-score* TB/U menurut WHO 2006. Kriteria IMT berdasarkan WHO *Western Pasific Region* (2000) yang telah disesuaikan untuk pengukuran IMT orang Asia termasuk Indonesia.

Selain itu, bersedia menjadi subjek penelitian dengan menandatangani *informed consent*, mendapat izin dari pihak sekolah dan orang tua untuk diikuti dalam penelitian, tidak mengalami penyakit infeksi, tidak sedang menjalani diet penurunan berat badan dan tidak mengalami cacat fisik bawaan. Kriteria eksklusi yaitu subjek meninggal atau mengundurkan diri selama proses penelitian berlangsung

Penentuan jumlah sampel dihitung menggunakan rumus besar sampel pada dua kelompok dengan rancangan kasus kontrol (*Case Control Design*). Berdasarkan penelitian terdahulu diketahui OR sebesar 2,2.¹¹ Setelah dihitung menggunakan rumus didapatkan besar sampel minimal untuk kasus sebanyak masing-masing 10 orang. Perbandingan antara kasus dengan kontrol adalah 1:1 sehingga besar sampel minimal adalah 10 orang. Untuk menghindari *drop out* ditambahkan 10% untuk masing-masing kelompok sehingga menjadi untuk kasus dan 11 untuk kontrol.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah status obesitas, sedangkan variabel terikatnya adalah hipertensi. Obesitas pada penelitian ini meliputi pra-obesitas general, obesitas general, pra-obesitas abdominal, dan obesitas abdominal. Pra obesitas general dengan IMT 23,0–24,9 kg/m² general dan IMT ≥ 25 kg/m² untuk obesitas.¹² Pra-obesitas abdominal ditetapkan menggunakan rasio lingkaran pinggang terhadap tinggi badan (WHtR), yaitu 0,45-0,49. Obesitas abdominal menggunakan WHtR $\geq 0,5$.¹³

Klasifikasi hipertensi yang digunakan menurut *National Blood Pressure Education Program, Working Group on Children and Adolescent* dilihat dari persentil tekanan darah yaitu normal ($< 90^{\text{th}}$), Pre-hipertensi / *borderline* ($90-95^{\text{th}}$) dan hipertensi ($\geq 95^{\text{th}}$).¹⁴

Tahapan penelitian ini terdiri dari skrining, pengukuran tekanan darah, analisis data, dan pembuatan laporan. Pengukuran antropometri

pada skrining meliputi tinggi badan, berat badan, dan lingkar pinggang.

Pengukuran tinggi badan menggunakan *microtoise* dengan cara memasang *microtoise* pada dinding dan lantai yang datar. Subjek tidak menggunakan alas kaki, posisi seluruh badan terluar bagian belakang menempel tembok, dan saat pengukuran subjek menarik nafas panjang. Pengukuran berat badan menggunakan timbangan digital yang telah dikalibrasi. Pengukuran dilakukan dengan posisi berdiri, subjek melepas alas kaki, dan menggunakan baju yang tipis. Pengukuran lingkar pinggang menggunakan *metline*. Pengukuran dilakukan pada ± 1 cm diatas *Umbilicus* dengan cara melingkarkan *metline*.¹⁵

Pengukuran tekanan darah dilakukan di ruang pemeriksaan yang tenang, serta kondisi anak yang tenang agar tidak mempengaruhi hasil ukur. Peralatan standar untuk mengukur tekanan darah adalah sfigmo-manometerair raksa pada anak berusia lebih dari tiga tahun.¹⁶ Pengukuran dilakukan dua kali, jarak antara dua pengukuran antara 2 menit dengan melepaskan manset pada lengan. Apabila hasil pengukuran satu dan kedua terdapat selisih > 10 mmHg, pengukuran diulangi

kembali setelah istirahat selama 10 menit dengan melepaskan manset pada lengan.² Pengukuran tekanan darah dilakukan oleh tenaga kesehatan ahli.

Analisis data yang dilakukan meliputi univariat dan bivariat. Analisis univariat dilakukan dengan tujuan melihat gambaran distribusi frekuensi dan proporsi dari masing-masing variabel. Analisis bivariat menggunakan uji beda *independent t-test* dengan tujuan melihat perbedaan status obesitas terhadap kejadian hipertensi.^{17,18}

HASIL

Jumlah sampel yang diskruining di SMP dan MTS Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara dalam penelitian sebanyak 1002 orang. Remaja putri yang mengalami *stunted* sebanyak 234 orang (23.35%). Pada remaja *stunted*, sebanyak 41 orang (17,52%) diketahui pra-obese abdominal , 26 (11,11%) diketahui obese abdominal. Sedangkan pengukuran dengan IMT menunjukkan pada remaja *stunted* 9 orang (3,85%) diketahui pra obese general dan 5 orang (2,14%) diketahui obese general. Gambaran status gizi remaja putri di Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Gambaran Status Gizi Remaja Putri Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara

Status Gizi	Stunted (n=234)	Non-stunted (n=768)
Normal	167 (71.37%)	565 (73.57%)
Pra-obes abdominal	41 (17.52%)	135 (17.58%)
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 Usia Subjek

Usia	n (%)	
	Kelompok kasus (n=11)	Kelompok Kontrol (n=11)
13 Tahun	-	3 (27,3%)
14 Tahun	6 (54,5%)	6 (54,5%)
15 Tahun	5 (45,5%)	2 (18,2%)

Remaja putri yang diikutsertakan sebagai subjek dalam penelitian berusia antara 11-16 tahun. Gambaran karakteristik usia remaja putri di Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara ditampilkan pada tabel 2.

Pada penelitian diketahui bahwa pada kelompok kasus dan kelompok kontrol sebagian

besar subjek berusia 14 tahun. Pada kelompok kasus dan kelompok kontrol masing-masing sebanyak 6 orang (54,5%)

Tabel 3 menunjukkan nilai rerata hasil pengukuran status gizi pada masing-masing kelompok.

Tabel 3. Nilai Rerata dan Median Hasil Pengukuran Antropometri Pada Remaja Putri

	Kelompok kasus (n=11)		Kelompok kontrol (n=11)	
	Rerata	Median	Rerata	Median
Usia (tahun)	14,45±0,52	14 (14;15)	13,9±0,7	13 (14;15)
Tinggi Badan (cm)	142,4±4,21	144(137;147,5)	143,64±2,86	143,4 (138;148)
Z-score TB/U	-2,7±0,4	-2,24(-3,57;-2)	-2,46±0,13	-2,46(-3,28;-2,03)
Berat Badan (kg)	44,22±7,22	41(38;62,5)	40,22±2,43	40 (37,7;46,3)
Lingkar pinggang	70,54±3,83	71(64;75)	60,83±3,4	61,2 (55;64)
IMT (kg/m ²)	21,9±3,21	20,37(18,6;29,24)	19,63±0,92	19,5(18,5;22,11)
WHtR	0,49±0,01	0,5 (0,45;0,51)	0,41±0,02	0,42(0,38;0,44)

Tabel 4. Nilai Rerata dan Median Hasil Pengukuran Tekanan Darah Pada Remaja Putri

	Kelompok kasus (n=11)		Kelompok kontrol (n=11)	
	Rerata	Median	Rerata	Median
Tekanan Darah				
• Sistolik	104,55±10,35	100(90;120)	101,82±8,73	100(90;120)
• Diastolik	72,73±6,06	70(60;80)	70±7,41	70(60;80)
Persentil Tekanan Darah				
• Sistolik	57,73±17,22	50(50;95)	53,64±12	50(50;95)
• Diastolik	58,09±18,11	50(50;99)	57,27±16,18	50(50;99)

Tabel 5. Tingkat Tekanan Darah Remaja Putri

Tingkat Tekanan Darah	<i>Stunted Obesity</i>		<i>Stunted Non-obesity</i>	
	Sistolik	Diastolik	Sistolik	Diastolik
- Normal (<90 th)	9 (81,8%)	9 (81,8%)	10 (90,9%)	9 (81,8%)
- <i>Borderline</i> (90-95 th)	2 (18,2%)	2 (18,2%)	1 (0,09%)	2 (18,2%)
- Hipertensi (>95-99 th)	-	-	-	-
- Hipertensi Berat (>99 th)	-	-	-	-
Total	11	11	11	11

Tabel 4 menunjukkan hasil pengukuran tekanan darah. Setelah dilakukan pengujian dengan menggunakan *independent t-test*, dihasilkan *p value* dari tekanan sistolik dan tekanan diastolik masing-masing sebesar 0,33 dan 0,52. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan tekanan darah antara remaja *stunted non-obesity* dan *stunted Obesity*. Namun, tekanan darah sistolik dan diastolik pada *stunted obesity* sedikit lebih tinggi daripada *stunted non-obesity*.

Tabel 5 menunjukkan tingkat tekanan darah dari masing-masing kelompok, diketahui bahwa Remaja putri *stunted obesity* yang memiliki tekanan normal (<90th) diastolik dan sistolik sebanyak 9 orang (81,8%), sedangkan sisanya yaitu sebanyak 2 orang (18,2%) diketahui masuk dalam tingkat tekanan darah *borderline* baik sistolik maupun diastolik. Remaja *stunted non-obesity* yang memiliki tekanan sistolik dan diastolik normal sebanyak 9 orang (81,8%), 1 orang (0,09%) memiliki sistolik *borderline* dan 2 orang (18,2%) diastolik *borderline*.

PEMBAHASAN

Hasil pengukuran tekanan darah yang telah dilakukan pada remaja putri *stunted obesity* dan *stunted non-obesity* di Pedesaan Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada tekanan sistolik dan diastolik. Hasil ini sama seperti pada penelitian yang pernah dilakukan di Tangerang tahun 2009 yang melaporkan bahwa tidak ditemukan ada hubungan bermakna antara *stunting* dengan kejadian hipertensi.¹⁹

Walaupun hasil uji statistik menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna, namun pada kelompok *stunted obesity* diketahui lebih berisiko untuk mengalami hipertensi *borderline*. Hal ini dikarenakan keadaan status gizi lebih merupakan faktor risiko untuk terjadinya peningkatan tekanan darah.

Obesitas meningkatkan risiko 2-6 kali lebih besar daripada berat badan normal. Setiap peningkatan 10 kg berat badan akan meningkatkan sistolik 2-3 mmHg dan diastolik 1-3 mmHg.²⁰ Penelitian di Meksiko telah menunjukkan bahwa

terdapat hubungan signifikan antara hipertensi dengan status gizi lebih pada remaja. Remaja dengan status gizi lebih memiliki tekanan darah sistolik dan diastolik 5,1 mmHg dan 2,5 mmHg lebih tinggi dibandingkan dengan status gizi normal.²¹

Selain status gizi lebih, tekanan darah yang tinggi akan lebih ditemukan pada remaja yang pendek. Beberapa penelitian telah menunjukkan hubungan tinggi badan dengan hipertensi. Penelitian di India membuktikan bahwa hipertensi dialami oleh remaja dengan rasio panjang kaki dan tinggi badan yang rendah.²¹

Terdapat dua kemungkinan hubungan antara pendek dengan kejadian hipertensi. Pertama, pada bayi yang pendek, struktur jantung telah diubah secara permanen oleh adanya respon adaptif yang terjadi ketika bayi masih di dalam kandungan. Aliran darah yang terjadi berkali-kali akan meningkatkan aliran darah pada ventrikel kiri dan tahanan perifer sehingga menyebabkan hipertrofi ventrikel kiri. Kedua, bayi yang pendek cenderung lebih resisten terhadap hormon pertumbuhan yang dapat menyebabkan perluasan jantung, aterosklerosis pada pembuluh darah dan kematian yang disebabkan penyakit jantung koroner lainnya.²²

Pada penelitian ini ditemukan bahwa meski pada kedua kelompok mengalami *stunted*, status obesitas pada remaja *stunted* paling berpengaruh terhadap kejadian hipertensi. Penelitian yang hampir sama telah dilakukan di Brazil dan menunjukkan bahwa sistolik dan diastolik meningkat sesuai dengan penurunan bentuk tubuh dan penyakit ini lebih umum terjadi pada wanita dengan *stunted obesity* (50%) dibandingkan dengan *non-stunted obesity*.²³

KETERBATASAN PENELITIAN

Keterbatasan penelitian ini adalah kemungkinan adanya bias dalam pengukuran antropometri dan tekanan darah yang hanya dilakukan dalam satu kali kunjungan.

SIMPULAN

Penelitian yang dilakukan pada remaja putri usia 11 hingga 16 tahun di pedesaan Jepara diketahui sebanyak 234 orang (23,35%) mengalami *stunted*. Pada remaja *stunted*, sebanyak 41 orang (17,52%) pra-obese abdominal, 26 (11,11%) obese abdominal. Sedangkan dengan pengukuran IMT, pada remaja *stunted* diketahui 9 orang (3,85%) pra obese general dan 5 orang (2,14%) obese general.

Pada kelompok kasus (*stunted obesity*) diketahui sebanyak masing-masing 2 orang (18,2%) dalam kategori tingkat tekanan darah *borderline*

sistolik dan diastolik. Hasil ini menunjukkan bahwa kelompok kasus lebih berisiko untuk mengalami hipertensi *borderline* daripada kelompok kontrol (*stunted non-obesity*)

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih banyak untuk lebih mengetahui kejadian hipertensi pada remaja putri *stunting*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada subjek dan responden, kepada teman-teman yang telah membantu dalam pengambilan data, serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini. Terima kasih penulis sampaikan juga kepada Prof.dr.H.M.Sulchan,MSc,DA.Nutr.,SpGK selaku dosen pembimbing dan para reviewer, dr. Aryu Chandra, M.Kes.Epid dan Hartanti Sandi Wijaya, S.Gz,M.Gizi atas kritik dan saran yang diberikan

DAFTAR PUSTAKA

1. Nutrition landscape information system (NLIS) country profile indicators: interpretation guide. Geneva: World Health Organization; 2010.
2. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI. Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013. Jakarta ; 2013
3. 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
4. Bosch Alinda M., Baqui Abdullah H., and Jeroen K. Van Ginneken. *Early-Life Determinants Of Stunted Adolescent Girls And Boys In Matlab, Bangladesh*. J Health Popul Nutr 2008 Jun;26(2):189-199
5. Hoffman Daniel J, Sawaya Ana L, Ieda Verreschi, Katherine L Tucker, And Susan B Robert. *Why Are Nutritionally Stunted Children At Increased Risk Of Obesity? Studies Of Metabolic Rate And Fat Oxidation In Shantytown Children From São Paulo, Brazil*. Am J Clin Nutr 2000 ;72:702-7
6. Anugraheni, H. S. *Faktor Risiko Kejadian Stunting pada Anak Usia 12-36 Bulan di Kecamatan Pati, Kabupaten Pati*. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang; 2012
7. Febba A, et al . *Stunting growth: association of the blood pressure levels and ACE activity in early childhood*. Pediatr Nephrol. 2009 Feb;24(2):379-86
8. Kruger, H.S, et al. *Early cardiovascular changes in 10- to 15-year-old stunted children : the Transition and Health during Urbanization in South Africa in Children study*. PubMed,21(7-8):808-14.2005..
9. Vanessa M Oddo, et al. *Predictors of maternal and child double burden of malnutrition in rural*

- Indonesia and Bangladesh. Am J Clin Nutr.* 2012 Feb 22;95:951
10. Endang L Achadi. *Masalah Gizi di Indonesia dan Posisinya Secara Global*. Presented at: Diseminasi Global Nutrition Report dalam Rangka Peringatan Hari Gizi Nasional 2015 yang Diselenggarakan oleh Kementerian PPN/Bappenas, Kementerian PMK.
 11. Diana Natalia, Petrus Hasibuan, Hendro. *Hubungan Obesitas Dengan Hipertensi Pada Penduduk Kecamatan Sintang, Kalimantan Barat*. Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura, Pontianak 2014 ; 2(3)
 12. Akhtar Hussain, A K Azad Khan, Bishwajit Bhowmik. *Anthropometric indicators of obesity for identifying cardiometabolic risks in a rural Bangladeshi population – Chandra Diabetes Study*. *Clinical Care - Obesity Journal*: 2013 June;58(2):46-48.
 13. Margaret Ashwell. *Charts Based on Body Mass Index and Waist-to-Height Ratio to Assess the Health Risks of Obesity: A Review*. *The Open Obesity Journal*, 2011, 3, 78-84)
 14. *National High Blood pressure Education Program Working Group in High Blood pressure in children and adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment*
 15. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). *Anthropometry Procedural Manual*. USA: Centers of Diseases Control (CDC). 2007 Jan
 16. Made Supartha, I Ketut Suarta, Ida Bagus Agung Winaya. *Hipertensi Pada Anak*. *Maj Kedokt Indon*, Volum: 59, Nomor: 5, Mei 2009
 17. Sunarto. Chi-Square [Unpublished Lecturer Notes]: Statistika, Universitas Diponegoro; Lecturer given 2013 Juni. .
 18. Nuryanto. Chi-Square [Unpublished Lecturer Notes]: Teknologi Informatika, Universitas Diponegoro; Lecturer given 2015 Juni.
 19. Adiningsih, Eka R..*Hubungan status Gizi,Asupan Makan, Karakteristik Responden dan Gaya Hidup dengan Kejadian Hipertensi pada Guru-guru SMAN di Kota Tangerang Tahun 2012*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Prodi Gizi Universitas Indonesia.2012
 20. Lilyana.Faktor-faktor Risiko *Hipertensi Pada Jamaah Pengajian Majelis Dzikir SBY Nurussalam Tahun 2008*.Program Studi Kesehatan Masyarakat Peminatan Epidemiologi Universitas Indonesia
 21. Dewi, Ratna Arista.Analisis Faktor Risiko Hipertensi Pada Remaja Usia 15-17 Tahun di Indonesia Tahun 2007 *.Analisis Hasil Riskesdas 2007.Fakultas Kesehatan Masyarakat Program Studi Ilmu Gizi Universitas Indonesia.2012*
 22. Barker.1997.*Fetal Nutrition and Cardiovascular Disease in Later Life*.*British Medical Bulletin* Vol 53 No.1:96-108)
 23. Vinicius J. B. Martins.et al. *Long-Lasting Effects of Undernutrition*. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2011, 8, 1817-1846;)
-