

**RESISTENSI INSULIN PADA REMAJA PUTRI *STUNTED*
OBESITY DI PEDESAAN BANGSRI
KABUPATEN JEPARA**

Artikel Penelitian

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



disusun oleh :

NITA HASNA LUTHFIAH
22030112140027

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2016**

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul, “Resistensi Insulin pada Remaja Putri Stunted Obesity di Pedesaan Bangsri Kabupaten Jepara” telah mendapat persetujuan dari pembimbing.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama : Nita Hasna Luthfiah
NIM : 22030112140027
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Ilmu Gizi
Universitas : Diponegoro Semarang
Judul Proposal : Resistensi Insulin pada Remaja Putri *Stunted Obesity* di Pedesaan Bangsri Kabupaten Jepara

Semarang, 28 Maret 2016

Pembimbing,

Prof.dr.H.M.Sulchan,MSc,DA.Nutr.,SpGK

NIP. 19490620 197603 1001

INSULIN RESISTANCE AMONG STUNTED OBESITY FEMALE ADOLESCENT IN BANGSRI RURAL JEPARA DISTRICT

Nita Hasna Luthfiah¹, M Sulchan²

ABSTRACT

Background: Stunted is a chronic nutrition problem which is caused by low nutrition intake for long term. This problem cause stunted people has some metabolic changes which make stunted people turn obese easily. Obesity among adolescents for long term can cause metabolic disorder such as insulin resistance and diabetes mellitus type 2. Glucose intolerance is one of it's early sign. HbA1c can be used as a tool for identifying diabetes and someone that has risk to get diabetes due to insulin resistance. This study aimed to determine the difference HbA1c level beetween stunted obesity and stunted non obesity.

Method: Screening was done to 1002 adolescent at SMP and MTS Bangsri rural Jepara. Observational research with case control design was done to stunted adolescents. There are two groups which were case group is 20 stunted obesity and control group 20 stunted non obesity female adolescents. The measurement was done: height measurement, weight measurement, and waist measurement. The data analysis was using independent t-test.

Result: Average HbA1c level female adolescent stunted obesity is 5,2% and non stunted obesity 5,1%. Two person (10%) from case group have moderate glycaemic control.

Conclusion: Obesity is higher in stunted female adolescents than non stunted ones. HbA1c level stunted obesity female adolescents is higher than non stunted obesity.

Key words: stunted, obesity, insulin resistance, HbA1c , female adolescents, rural

¹ Student of Nutrition Science Study Program of Medical Faculty, Diponegoro University

² Lecture of Nutrition Science Study Program of Medical Faculty, Diponegoro University

RESISTENSI INSULIN PADA REMAJA PUTRI *STUNTED OBESITY* DI PEDESAAN BANGSRI KABUPATEN JEPARA

Nita Hasna Luthfiah¹, M Sulchan²

ABSTRAK

Latar belakang: *Stunted* adalah masalah kurang gizi kronis akibat kurangnya asupan gizi dalam jangka waktu lama. Kondisi ini menyebabkan beberapa perubahan metabolik sehingga remaja *stunted* cenderung mengalami obesitas. Obesitas pada remaja dalam jangka panjang dapat menyebabkan gangguan metabolik termasuk resistensi insulin dan diabetes mellitus tipe 2. Intoleransi glukosa ialah salah satu tanda awal. HbA1c digunakan sebagai alat identifikasi adanya intoleransi glukosa akibat resistensi insulin.

Metode: Skrining dilakukan pada 1002 remaja putri di SMP dan MTS Desa Bangsri Kabupaten Jepara. Penelitian observasional dengan desain *case control*. Kelompok kasus yaitu 20 remaja putri *stunted obesity*, dan kelompok kontrol 20 remaja putri *stunted non obesity*. Dilakukan pengukuran tinggi badan, berat badan, lingkar pinggang kadar dan HbA1c. Analisis data menggunakan independent t-test.

Hasil: Rata-rata kadar HbA1c remaja putri *stunted obesity* 5,2% dan *non stunted obesity* 5,1%. Dua orang (10%) dari kelompok kasus memiliki kontrol glikemik sedang.

Simpulan: Angka kejadian obesitas lebih tinggi pada remaja putri *stunted* dibandingkan dengan *non-stunted*. Kadar HbA1c remaja putri *stunted obesity* lebih tinggi dari *non stunted obesity*.

Kata kunci: *stunted*, *obesity*, resistensi insulin, HbA1c, remaja putri, pedesaan

¹ Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

² Dosen Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

PENDAHULUAN

Stunted adalah masalah kurang gizi kronis yang disebabkan oleh kurangnya asupan dalam jangka waktu lama akibat pemberian makanan tidak sesuai dengan kebutuhan gizi. Angka penderita *stunted* termasuk tinggi di Indonesia. Berdasarkan hasil RISKESDAS 2013, diketahui prevalensi *stunted* nasional mencapai 37,2 persen dan meningkat dari tahun 2010 (35,6%) dan 2007 (36,8%). Prevalensi *stunted* di Indonesia lebih tinggi daripada negara-negara lain di Asia Tenggara, seperti Myanmar (35%), Vietnam (23%), dan Thailand (16%)¹.

Kondisi *undernutrition* pada anak *stunted* menyebabkan adanya beberapa perubahan metabolik sehingga anak *stunted* cenderung mengalami peningkatan lemak tubuh, dan penurunan oksidasi lemak. Pada kondisi *stunted* juga terjadi perubahan hormonal peningkatan kadar kortisol dan menurunnya IGF-1 sehingga menyebabkan penurunan massa otot, gangguan pertumbuhan linear serta gangguan lipolisis dan oksidasi lemak. Ketika perubahan hormonal ini terjadi dan disertai dengan asupan tinggi lemak dan karbohidrat, dan penurunan aktivitas fisik, menyebabkan individu *stunted* mengalami obesitas².

Pada studi epidemiologik, anak-anak dan remaja yang tinggal di pedesaan memiliki resiko yang lebih tinggi mengalami retardasi dan *overweight*. Hal ini berkaitan dengan faktor status gizi ibu hamil, dan faktor sosial ekonomi yang dapat menyebabkan anak *stunted* dan *overweight*. Hasil penelitian dari studi longitudinal yang membandingkan antara wanita *stunted* dan normal menunjukkan bahwa wanita *stunted* lebih rentan terhadap penambahan berat badan dan akumulasi lemak abdominal. Wanita *stunted* juga lebih mengalami penurunan energi ekpenditur dibanding wanita normal. Pada suatu penelitian juga menunjukkan bahwa wanita dewasa dengan ukuran tubuh pendek memiliki resiko tinggi terhadap perubahan profil lemak, resistensi insulin dan obesitas abdominal^{3,4}.

Masa remaja merupakan proses pematangan sistem reproduksi dan perubahan fisik menuju dewasa. Pada masa ini terjadi peningkatan resiko

terjadinya obesitas, karena adanya perubahan pada komposisi tubuh, sensitivitas insulin, perilaku dan aktivitas makan, dan psikologis. Remaja putri memiliki persentase akumulasi lemak yang lebih banyak dibandingkan remaja putra ditambah dengan tingkat aktivitas fisik yang rendah, karena itu remaja putri memiliki resiko obesitas yang tinggi. Obesitas abdominal memiliki resiko yang lebih kuat untuk mengalami resistensi insulin⁵.

Resistensi insulin adalah masalah gangguan metabolik dimana menurunnya kemampuan insulin untuk menstimulasi penggunaan glukosa di otot skeletal dan jaringan adiposa, serta menurunnya kemampuan untuk menekan produksi glukosa hepatik. Beberapa tanda-tanda gangguan yang berhubungan dengan resistensi insulin yaitu inflamasi, peningkatan fibrinolisis, disfungsi endotelial, dan aterosklerosis yang dapat muncul pada obesitas sejak dini⁶. Penelitian telah meunjukkan bahwa remaja dengan resistensi insulin memiliki resiko tinggi untuk mengalami sindrom metabolik, penyakit jantung, dan diabetes tipe 2 kedepannya⁷. Intoleransi glukosa ialah salah satu tanda awal resistensi insulin. Hemoglobin A1c (HbA1c) dapat digunakan sebagai alat untuk identifikasi diabetes dan pasien yang berisiko diabetes akibat resistensi insulin^{8,9}.

Berdasarkan latar belakang tersebut, dilakukan penelitian terkait hubungan kejadian *stunted obesity* remaja putri dengan resistensi insulin. Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan angka kejadian *stunted obesity* remaja putri di pedesaan Bangsri Jepara dan mengetahui apakah terdapat perbedaan kadar HbA1c antara *stunted obesity* dan *stunted non obesity*.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain *case control*. Pemilihan subyek penelitian menggunakan *multistage random sampling*. Subyek penelitian ini adalah remaja putri *stunted obesity* yang bersekolah di SMP 1 Bangsri, MTS Choliliyah, dan MTS Hasyim Asy'ari pedesaan Bangsri Kabupaten Jepara. Terdapat dua kelompok yaitu kelompok kasus dan kelompok kontrol. Kelompok kasus yaitu remaja putri *stunted obesity* yang memenuhi

kriteria inklusi memiliki indeks z-score TB/U < -2SD, IMT $\geq 23 \text{ kg/m}^2$ atau WHtR ≥ 0.45 . Sedangkan kelompok kontrol yaitu remaja putri *stunted non-obesity* yang memenuhi kriteria inklusi Memiliki indeks z-score TB/U < -2SD, IMT $18,5 - 22,9 \text{ kg/m}^2$ atau WHtR < 0.45 . Kedua kelompok sampel ini telah menyatakan kesediaannya menjadi subyek penelitian dibuktikan dengan telah tanda tangan di *informed consent*. Kriteria eksklusi dari kedua kelompok ialah subyek yang meninggal, tidak diijinkan oleh pihak wali dan subyek yang mengundurkan diri dari penelitian.

Jumlah sampel dihitung menggunakan rumus besar sampel pada dua kelompok penelitian *case control*. Berdasarkan hasil perhitungan, didapat jumlah besar sampel minimal untuk kasus sebanyak 18 orang. Karena perbandingan antara sampel kasus dengan kontrol ialah 1:1, maka besar sampel minimal untuk kontrol juga berjumlah 18 orang. Untuk menghindari *drop out* ditambahkan 10% untuk masing-masing kelompok sehingga menjadi 20 untuk kelompok kasus dan 20 untuk kelompok kontrol.

Variabel bebas ialah *obesitas* dan variabel terikat ialah resistensi insulin. Obesitas pada penelitian ini meliputi pra-obesitas ($\text{IMT} \geq 23 \text{ kg/m}^2$) dan obesitas ($\text{IMT} \geq 25 \text{ kg/m}^2$). Sedangkan pra obesitas abdominal dan obesitas abdominal ditetapkan melalui WHtR 0.45-0.49 dan ≥ 0.5 ¹⁰. Resistensi insulin diketahui melalui pengecekan kontrol glikemik dari penilaian kadar HbA1c yang menggambarkan rata-rata kadar glukosa plasma selama 8-12 minggu yang lalu. Pengukuran menggunakan HPLC (High Performance Liquid Chromatography). Termasuk kategori kontrol glikemik baik jika HbA1c $< 5,7\%$, kontrol glikemik sedang jika HbA1c 5,7-6,4% dan kontrol glikemik buruk apabila kadar HbA1c $> 6,4\%$ ^{9,11}.

Tahapan dalam penelitian yaitu skrining, pengambilan darah, uji laboratorium, analisis data, dan pembuatan laporan. Data yang dikumpulkan yaitu data identitas, data antropometri, dan data biokimia. Data identitas berupa nama, tanggal lahir, jenis kelamin, dan alamat yang diperoleh dari pengisian formulir. Data antropometri meliputi tinggi badan, berat badan, dan lingkar pinggang.

Pengukuran tinggi badan menggunakan mikrotoa. Mikrotoa dipasang di dinding yang lurus dan lantai yang datar/rata. Subyek diukur dalam posisi berdiri tegak, pandangan lurus kedepan, bagian belakang badan menempel tembok dan tanpa alas kaki. Pengukuran berat badan menggunakan timbangan digital. Subyek diukur dalam posisi berdiri tegak, pandangan lurus kedepan, kedua tangan di sisi samping badan dan tanpa alas kaki. Pengukuran lingkaran pinggang menggunakan pita pengukur *metline*. *Metline* dilingkarkan pada subyek di bagian tengah antara tulang pelvis iliaca dan costa paling akhir dalam kondisi menghembuskan nafas¹². Data biokimia berupa kadar HbA1c yang didapatkan melalui tes lab.

Analisis univariat dilakukan untuk memperoleh gambaran setiap variabel, distribusi frekuensi dari masing-masing variabel. Analisis bivariat bertujuan untuk melihat perbedaan antara variabel bebas dan variabel terikat dengan menggunakan uji *Independent t test*.

HASIL

Berdasarkan hasil data skrining yang telah dilakukan terhadap 1002 remaja putri di SMP dan MTS Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara, diketahui kejadian obesitas mencapai 33.13%, sedangkan kejadian obesitas pada remaja putri *stunted* mencapai 34.62%.

**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%)

Berdasarkan data pada tabel 1, diketahui bahwa remaja putri yang mengalami *stunted* mencapai 234 orang (23.35%) dan yang tidak mengalami

stunted sebesar 768 orang (76.65%). Dari 234 orang remaja putri *stunted*, 81 orang diantaranya (34.62%) mengalami obesitas dengan rincian pra-obesitas abdominal sebanyak 41 orang (17.52%), obesitas abdominal sebanyak 26 orang (11.11%), pra-obesitas general sebanyak 9 orang (3.85%), dan obesitas general sebanyak 5 orang (2.14%). Sedangkan pada remaja putri yang tidak mengalami *stunted*, 565 orang (73.58%) memiliki status gizi normal berdasarkan IMT dan sebanyak 423 orang (55.07%) normal berdasarkan rasio lingkaran pinggang terhadap tinggi badan.

Tabel 2. Rerata dan Median Hasil pengukuran

	<i>Stunted Obesity</i> (n=20)		<i>Stunted non Obesity</i> (n=20)	
	Rerata	Median	Rerata	Median
Tinggi Badan (cm)	142.9±4.02	143.8 (135, 148)	141.65±3.77	142.9 (133.8,147.6)
Z-score TB/U	- 2.52±0.48	-2.3 (-3.47,-2.01)	-2.67±0.5	-2.62 (-3.8,-2.03)
Lingkar Pinggang (cm)	70.07±3.89	71 (64,76)	61.68±3.41	62.25 (55,68)
Berat Badan (kg)	45.78±5.94	45.95 (38,62.5)	39.22±3.21	39.45 (35,46.3)
IMT (kg/m ²)	22.41±2.39	22.03 (18.25,29.24)	19.5±0.95	19.35 (18,22.11)
WHtR	0.49±0.02	0.5 (0.45,0.53)	0.42±0.02	0.43 (0.38,0.44)
HbA1c	5.27±0.28	5.25 (4.8,5.8)	5.11±0.18	5.10 (4.7,5.4)

Berdasarkan data pada tabel 2, diketahui bahwa hasil rerata dan median lingkaran pinggang, berat badan, IMT, WHtR, dan HbA1c pada kelompok *stunted obesity* mempunyai nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan *stunted non obesity*.

Tabel 3. Status Obesitas Kelompok Kasus

	n (%)
Status Obesitas	
Pra-obes abdominal	7 (35%)
Obes abdominal	13 (65%)
Total	20 (100%)
Pra-obes general	4 (20%)
Obes general	2 (10%)
Total	6 (30%)

Berdasarkan data pada tabel 3, diketahui bahwa seluruh remaja *stunted obesity* mengalami obesitas abdominal. Remaja *stunted* yang mengalami pra-obesitas abdominal sebanyak 7 orang (35%) sedangkan yang mengalami obesitas abdominal sebanyak 13 orang (65%). Berdasarkan IMT, terdapat beberapa remaja

pra-obesitas abdominal atau obesitas abdominal yang juga termasuk kategori pra-obesitas general atau obesitas general, yaitu sebanyak 4 orang (20%) mengalami pra-obesitas general dan 2 orang (10%) mengalami obesitas general.

Tabel 4. Kadar HbA1c

Hasil	<i>Stunted Obesity</i> (n=20)	<i>Stunted non Obesity</i> (n=20)
<5,7 %	18 (90%)	20 (100%)
5,7 – 6,4%	2 (10%)	0
>6,4%	0	0
Total	20 (100%)	20 (100%)

Hasil pengukuran kadar HbA1c pada kedua kelompok tidak ada yang mencapai > 6,4%. Pada kelompok *stunted obesity*, terdapat 2 orang (10%) yang memiliki kadar HbA1c 5,8%. Pengolahan data statistik menggunakan uji *Independent t test* untuk mengetahui apakah ada perbedaan kadar HbA1c antara remaja putri *stunted obesity* dan *non stunted obesity*. Nilai *t equal variance not assumed* sebesar 2,211 dengan Sig. (2-tailed) adalah 0,034 atau lebih kecil dari 0,05 yang berarti ada perbedaan kadar HbA1c antara remaja putri *stunted obesity* dan *non stunted obesity*.

PEMBAHASAN

Obesitas ialah peningkatan berat badan melebihi batas kebutuhan skeletal dan fisik karena akumulasi lemak berlebihan dalam tubuh¹³. Hasil skrining yang dilakukan pada 1002 remaja putri SMP/MTS Bangsri Jepara, didapat kejadian obesitas pada remaja putri di SMP dan MTS Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara sebesar 33.13%, sedangkan pada remaja putri *stunted*, angka obesitas sebesar 34.62%. Kejadian obesitas lebih tinggi pada pada remaja putri *stunted* dibandingkan kelompok *non stunted*. Berdasarkan hipotesis *thrifty gene*, disebutkan bahwa anak *stunted* memiliki perubahan komposisi tubuh dan penyimpanan lemak yang dapat mempengaruhi adipositas berlebih dan distribusi lemak abdominal. Hal ini dikarenakan adanya penurunan metabolisme oksidasi lemak. Penurunan metabolisme yang terjadi pada anak *stunted* ini menjadikan

tubuh untuk selalu beradaptasi dengan cara meminimalisir kebutuhan energi dalam keadaan kalori rendah sehingga tubuh tetap dapat beraktifitas walaupun tidak seaktif anak normal. Namun, hal ini juga dapat mempercepat penambahan berat badan saat jumlah kalori yang dikonsumsi berlebih, sehingga hal ini memicu terjadinya obesitas^{14,15,16}.

Obesitas dipercaya sebagai penyebab utama terjadinya resistensi insulin. Kelebihan lemak di bagian perut dapat menyebabkan inflamasi kronik pada tubuh dan dapat menyerang kapan saja tanpa adanya tanda dan gejala. Inflamasi ini juga berkontribusi pada berkembangnya resistensi insulin. Pada kondisi resistensi insulin, tubuh menghasilkan insulin namun tidak dapat digunakan secara efektif, sehingga glukosa tidak masuk dalam sel namun menumpuk di darah, hal ini dapat menyebabkan diabetes tipe 2 atau prediabetes¹⁷. Untuk mendeteksi adanya resistensi insulin pada seseorang, dapat menggunakan pengukuran HOMA IR (perbandingan kadar insulin puasa ($\mu\text{U/ml}$) x gula darah puasa (mmol/L)/22.5)¹⁸, rasio lipoprotein (TG/HDL-C and TC/HDL-C)¹⁹, tes toleransi glukosa oral (OGTT), tes gula darah puasa dan tes HbA1c¹⁷. Tes HbA1c dipilih untuk digunakan karena dapat dilakukan kapan saja tanpa perlu puasa sebelumnya dan dapat menggambarkan kontrol glikemik dari rata-rata kadar glukosa darah selama 2-3 bulan^{19,20}.

Pengukuran kadar HbA1c yang dilakukan terhadap kedua kelompok menunjukkan rata-rata kadar HbA1c pada *stunted obesity* ialah 5,2% dan *stunted non obesity* 5,1%. Seluruh subyek kelompok *stunted non obesity* memiliki kadar HbA1c <5,7% yang menunjukkan kontrol glikemik baik. Pada kelompok *stunted obesity* terdapat 2 orang yang memiliki kadar HbA1c 5,8% yang menunjukkan kontrol glikemik sedang, sedangkan 18 orang lainnya memiliki kadar HbA1c <5,7% yang menunjukkan kontrol glikemik baik.

Individu dengan kontrol glikemik baik, berarti memiliki rata-rata kadar glukosa normal dan insulin yang berfungsi baik selama 2-3 bulan terakhir. Individu dengan kontrol glikemik sedang, berarti memiliki rata-rata kadar glukosa berlebih selama 2-3 bulan terakhir. Sedangkan kontrol glikemik buruk berarti rata-

rata kadar glukosa sangat tinggi selama 2-3 bulan terakhir. Hal ini dapat terjadi karena adanya intoleransi glukosa akibat gangguan pada fungsi insulin¹⁹.

KETERBATASAN PENELITIAN

Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu tidak memperhitungkan faktor adanya anemia pada subjek penelitian yang berpengaruh pada hasil lab kadar HbA1c.

SIMPULAN

Terdapat perbedaan kadar HbA1c antara kelompok *stunted obesity* dan *stunted non obesity*, dimana kadar HbA1c pada *stunted obesity* lebih tinggi dibanding *stunted non obesity*.

SARAN

Pada remaja obesitas perlu memantau kadar gula darah dan glikemik kontrolnya. Kadar glikemik kontrol dapat diperbaiki dengan aktivitas fisik dan penurunan berat badan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh subyek dan pihak yang telah berpartisipasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Riset Kesehatan Dasar Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2013. Jakarta
2. Clemente APG, Santoz CD, Martins VJB, Albuquerque MP, Fachim MB, Sawaya AL. Lower waist circumference in mildly-*stunted* adolescents is associated with elevated insulin concentration. J Pediatr. 2014. 90(5):479-485
3. Mohamed RS, Bernard JY, Ndzana AC, Pasquet P. Is overweight in *Stunted* Preschool Children in Cameroon Related to Reductions in Fat Oxidation, Resting Energy Expenditure and Physical Activity?. Plos ONE. 2012

4. Santoz CD, Clemente APG, Martins VJB, Albuquerque MP, Sawaya AL. Adolescents with mild stunting show alteration in glucose and insulin metabolism. *Journal of Nutrition and Metabolism*. 2010
5. Todd AS, Street SJ, Ziviani J, Byrne NM, Hills AP. Overweight and obese adolescent girls : the importance of promoting sensible eating and activity behaviors from the start of promoting sensible eating and activity behaviors from the start of adolescent period. *Int.J. Environ. Res. Public Health*. 2015.
6. Lopez CJ, et al. IRnesesaurchl ianrti crleesistance and its association with the components of the metabolic syndrome among obese children and adolescents. *BMC Public Health*. 2010
7. Romualdo MCS, Nobrega FJ, Escrivao MAMS. Insulin resistance in obese children and adolescents. *Journal de pediatria*. 2014
8. Onal ZE, Atasayan V, Gurbuz T, Hepkaya E, Nuhoglu C. Association of glycosylated hemoglobin (HbA1c) levels with Iinsulin resistance in obese children. *African Health Sciences*. 2014. 4(3)
9. Ginting EK, Aditiawati, Irfanuddin. Utility of hemoglobin A1c to screen for impaired glucose tolerance. *Pediatrica Indonesiana*. 2014. 4(54)
10. 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.
11. American Diabetes Association. *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*. *Diabetes Care*. 2010.
12. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). *Anthropometry Procedural Manual*. USA: Centers of Deseases Control (CDC). 2007 Jan.
13. Infodatin. *Pusat data dan informasi kementerian kesehatan RI*. 2015
14. Balg U, Belsare P, Watve M, Jog M. Can Thrifty Gene(s) or Predictive Fetal Programming for Thriftiness Lead to Obesity?. *Journal of Obesity Hinduwi Publishing Corporation*. 2011.
15. Pomeroy E, Stock JT, Stanojevic S, Miranda J, Cole TJ, Well JCK. Stunting, Adiposity, and the Individual-Level “Dual Burden” among Urban lowland and Rural Highland Peruvian Children. *American journal of human biology*. 2014.

16. Wilson HJ, Dickinson F, Hoffman DJ, Griffiths PL, Bogin B, Silva MIV. Fat free mass explains the relationship between stunting and energy expenditure in urban mexican maya children. *Annals of human biology*. 2012. 39(5): 432-439
17. National Diabetes Information Clearinghouse. Insulin Resistance and Prediabetes. National Institute of Diabetes and Disgestive and Kidney Disease. 2014.
18. Geloneze B, et al. HOMA1-IR and HOMA2-IR indexes in identifying insulin resistance and metabolic syndrome – Brazilian Metabolic Syndrome Study (BRAMS). *Arq Bras Endocrinal Metab*. 2009
19. Ray S, et al. Serum lipoprotein ratios as markers of insulin resistance: A study among non-diabetic acute coronary syndrome patients with impaired fasting glucose. *Indian J Med Res*. 2015
20. WHO. Use of Glycated Haemoglobin (HbA1c) in the Diagnosis of Diabetes Mellitus. World Health Organization. 2011.

Lampiran 1

FORM PENYARINGAN

TANGGAL :

Nama	
Tempat, tanggal lahir	
Alamat	
Nama SMP/MTS	
Tinggi badan	
Berat badan	
Lingkar pinggang	

Lampiran 2. Ethical Clearens

Lampiran 3

JUDUL PENELITIAN

1. RESISTENSI INSULIN PADA REMAJA PUTRI *STUNTED OBESITY* DI PEDESAAN KECAMATAN BANGSRI KABUPATEN JEPARA
2. INDEKS LINGKAR PINGGANG-TRIGLISERIDA PADA REMAJA PUTRI *STUNTED OBESITY* DI PEDESAAN KECAMATAN BANGSRI KABUPATEN JEPARA
3. KADAR *C-REACTIVE PROTEIN* (CRP) PADA REMAJA PUTRI *STUNTED OBESITY* DI PEDESAAN KECAMATAN BANGSRI KABUPATEN JEPARA
4. KEJADIAN SINDROM METABOLIK PADA REMAJA PUTRI *STUNTED OBESITY* DI PEDESAAN KECAMATAN BANGSRI KABUPATEN JEPARA
5. KEJADIAN HIPERTENSI PADA REMAJA PUTRI *STUNTED OBESITY* DI PEDESAAN KECAMATAN BANGSRI KABUPATEN JEPARA

INSTANSI PELAKSANA

: Program Studi S1 Ilmu Gizi Fakultas
Kedokteran Universitas Diponegoro
Semarang

Persetujuan Setelah Penjelasan

(*INFORMED CONSENT*)

Berikut ini naskah yang akan dibacakan kepada responden penelitian:

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul-judul penelitian seperti diatas, maka kami mohon bantuan saudara untuk meluangkan waktu guna pemeriksaan lebih lanjut.

Kami akan melakukan pengambilan darah dan pemeriksaan tekanan darah. Pengambilan darah digunakan untuk pemeriksaan kadar HbA1c, kadar trigliserida, kadar CRP, dan kadar HDL.

Semua hasil pemeriksaan yang diberikan oleh responden, kami jamin akan kerahasiaannya dan segala biaya dalam pemeriksaan ini ditanggung sepenuhnya oleh peneliti.

Atas kesediaan saudara ikut serta dalam penelitian ini, kami ucapkan terimakasih.

Hormat kami,

1. Nita Hasna
2. Putri Permatasari
3. Anisa Nur Azizah
4. Audina Tyas
5. Listhia H

Tujuan penelitian:

1. Menganalisis perbedaan kadar HbA1c pada remaja putri *stunted obesity* dengan remaja putri *stunted non-obesity* di pedesaan Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara.

2. Menganalisis perbedaan indeks lingkaran pinggang-trigliserida pada remaja putri *stunted obesity* dengan remaja putri *stunted non-obesity* di pedesaan Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara.
3. Menganalisis perbedaan kadar *C-Reactive Protein (CRP)* pada remaja putri *stunted obesity* dengan remaja putri *stunted non-obesity* di pedesaan Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara.
4. Menganalisis perbedaan kejadian sindrom metabolik pada remaja putri *stunted obesity* dengan remaja putri *stunted non-obesity* di pedesaan Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara.
5. Menganalisis perbedaan kejadian hipertensi pada remaja putri *stunted obesity* dengan remaja putri *stunted non-obesity* di pedesaan Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara.

Tindakan yang akan dialami saudara:

1. pengambilan darah;
2. pemeriksaan tekanan darah.

Terimakasih atas kerjasama saudara.

Setelah mendengar dan memahami penjelasan penelitian, dengan ini saya menyatakan:

SETUJU/TIDAK SETUJU

Untuk ikut serta sebagai responden penelitian.

Jepara,

Saksi

Nama Terang :

Nama Terang

Alamat :

Alamat

Lampiran 4.**Kelompok Kontrol (*Stunted non Obesity*)**

No	Nama	Usia	TB	Z-score TB/U	LP	BB	IMT	WhTR	HbA1c
1.	DEV	14	145	-2.14	64	40	19.04	0.44	4.8
2.	YAN	14	143	-2.44	64	39	19.5	0.44	5.3
3.	MAN	13	144.7	-2.06	64	46.3	22.11	0.44	5.3
4.	DPS	14	138	-3.28	58	38	20	0.42	5.2
5.	VAD	15	140.7	-2.03	61.2	37.7	19.04	0.43	4.9
6.	IWP	14	147.6	-2.46	56	42.1	19.32	0.38	5.1
7.	NKN	14	143.4	-2.63	55	38.1	18.5	0.38	5.1
8.	DRW	14	142	-2.85	60	40.7	20.18	0.42	5.2
9.	ZNN	13	145.5	-2.13	60	41.4	19.55	0.41	5.1
10.	ALH	14	142.8	-2.75	58	39.9	19.56	0.41	5.1
11.	SRM	13	138.6	-2.75	62	35.8	18.63	0.44	5.1
12.	FFS	14	145.4	-2.36	62.5	45	21.28	0.43	5.4
13.	VPT	14	136	-3.8	58	35	18.92	0.43	5.3
14.	ETY	14	144.7	-2.5	64	40.6	19.39	0.44	4.7
15.	ADP	13	144.1	-2.3	61.5	40.1	19.31	0.43	5
16.	YNT	13	137.5	-3.2	64	36	19.04	0.38	5.2
17.	ZNS	13	139.6	-2.82	65	36.5	18.6	0.44	4.9
18.	DCT	12	137,9	-2.68	66	35,88	18,87	0.43	5.3
19.	MDS	14	143.7	-2.6	68	42	20.33	0.42	5.1
20.	AWD	13	133.8	-3.7	62.5	35.3	19.7	0.42	5.1

Kelompok Kasus (*Stunted Obesity*)

No	Nama	Usia	TB	Z-score TB/U	LP	BB	IMT	WhTR	HbA1c
1.	CNY	14	140	-2.98	64	38	19.4	0.45	5.4
2.	SNY	15	138	-3.47	64	38	20	0.46	5.6
3.	FAS	14	138	-3.21	69	38	20	0.5	4.9
4.	EPW	15	148	-2.01	76	48	21.92	0.51	5.2
5.	PPS	16	147.75	-2.24	75	44	20.37	0.5	5.3
6.	SCD	14	146	-2.09	73	41	19.25	0.5	5.5
7.	HRN	14	137	-3.45	69	41	21.93	0.5	5.1
8.	AEW	15	139	-3.26	70	47	24.74	0.5	4.9
9.	DSW	15	147	-2.19	74	50	23.15	0.5	5.4
10.	EAL	14	146.2	-2.2	74	62.5	29.24	0.51	5.8
11.	LNM	14	143.4	-2.5	75	52.3	25.43	0.52	5.2
12.	RJN	13	142.5	-2.3	74	48.9	24.08	0.5	5.1
13.	ENI	13	140.8	-2.3	67.5	44.1	22.24	0.48	5
14.	HMA	11	135	-2.2	72	41.4	22.7	0.53	5.4
15.	SJN	13	146	-2.1	73	48.8	22.9	0.5	5.1
16.	FAN	14	144.3	-2.6	75	51.2	24.58	0.52	5.3
17.	VSY	13	141.3	-2.4	66	41.5	20.78	0.47	4.8
18.	VAY	15	146.8	-2.1	70	47.7	22.13	0.48	5.2
19.	ENW	14	146.9	-2.2	67	47.3	21.91	0.46	5.8
20.	NWS	14	144.2	-2.6	66.6	44.9	21.5	0.46	5.5

Lampiran 5. Uji Normalitas Data

Case Processing Summary

Statusgizi		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
usia	obesitas	20	100.0%	0	.0%	20	100.0%
	non obesitas	20	100.0%	0	.0%	20	100.0%
TB	obesitas	20	100.0%	0	.0%	20	100.0%
	non obesitas	20	100.0%	0	.0%	20	100.0%
Zscore	obesitas	20	100.0%	0	.0%	20	100.0%
	non obesitas	20	100.0%	0	.0%	20	100.0%
LP	obesitas	20	100.0%	0	.0%	20	100.0%
	non obesitas	20	100.0%	0	.0%	20	100.0%
BB	obesitas	20	100.0%	0	.0%	20	100.0%
	non obesitas	20	100.0%	0	.0%	20	100.0%
IMT	obesitas	20	100.0%	0	.0%	20	100.0%
	non obesitas	20	100.0%	0	.0%	20	100.0%
WhTR	obesitas	20	100.0%	0	.0%	20	100.0%
	non obesitas	20	100.0%	0	.0%	20	100.0%
HbA1c	obesitas	20	100.0%	0	.0%	20	100.0%
	non obesitas	20	100.0%	0	.0%	20	100.0%

Descriptives

Statusgizi			Statistic	Std. Error
usia	obesitas	Mean	14.00	.241
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	13.50	
		Upper Bound	14.50	
		5% Trimmed Mean	14.06	
		Median	14.00	
		Variance	1.158	

		Std. Deviation	1.076	
		Minimum	11	
		Maximum	16	
		Range	5	
		Interquartile Range	2	
		Skewness	-.845	.512
		Kurtosis	2.172	.992
	non obesitas	Mean	13.60	.152
		95% Confidence Interval for Lower Bound	13.28	
		Mean Upper Bound	13.92	
		5% Trimmed Mean	13.61	
		Median	14.00	
		Variance	.463	
		Std. Deviation	.681	
		Minimum	12	
		Maximum	15	
		Range	3	
		Interquartile Range	1	
		Skewness	-.401	.512
		Kurtosis	.362	.992
TB	obesitas	Mean	142.908	.8996
		95% Confidence Interval for Lower Bound	141.025	
		Mean Upper Bound	144.790	
		5% Trimmed Mean	143.064	
		Median	143.800	
		Variance	16.187	
		Std. Deviation	4.0233	
		Minimum	135.0	
		Maximum	148.0	
		Range	13.0	

		Interquartile Range	7.4	
		Skewness	-.447	.512
		Kurtosis	-1.082	.992
	non obesitas	Mean	141.655	.8441
		95% Confidence Interval for Lower Bound	139.888	
		Mean Upper Bound	143.422	
		5% Trimmed Mean	141.761	
		Median	142.900	
		Variance	14.251	
		Std. Deviation	3.7751	
		Minimum	133.8	
		Maximum	147.6	
		Range	13.8	
		Interquartile Range	6.5	
		Skewness	-.521	.512
		Kurtosis	-.725	.992
Zscore	obesitas	Mean	-2.5200	.10784
		95% Confidence Interval for Lower Bound	-2.7457	
		Mean Upper Bound	-2.2943	
		5% Trimmed Mean	-2.4956	
		Median	-2.3000	
		Variance	.233	
		Std. Deviation	.48229	
		Minimum	-3.47	
		Maximum	-2.01	
		Range	1.46	
		Interquartile Range	.69	
		Skewness	-1.019	.512
		Kurtosis	-.398	.992
	non obesitas	Mean	-2.6740	.11213
		95% Confidence Interval for Lower Bound	-2.9087	

		Mean	Upper Bound	-2.4393	
		5% Trimmed Mean		-2.6472	
		Median		-2.6150	
		Variance		.251	
		Std. Deviation		.50147	
		Minimum		-3.80	
		Maximum		-2.03	
		Range		1.77	
		Interquartile Range		.53	
		Skewness		-.910	.512
		Kurtosis		.398	.992
LP	obesitas	Mean		70.705	.8704
		95% Confidence Interval for	Lower Bound	68.883	
		Mean	Upper Bound	72.527	
		5% Trimmed Mean		70.783	
		Median		71.000	
		Variance		15.151	
		Std. Deviation		3.8924	
		Minimum		64.0	
		Maximum		76.0	
		Range		12.0	
		Interquartile Range		6.9	
		Skewness		-.348	.512
		Kurtosis		-1.227	.992
	non obesitas	Mean		61.685	.7633
		95% Confidence Interval for	Lower Bound	60.087	
		Mean	Upper Bound	63.283	
		5% Trimmed Mean		61.706	
		Median		62.250	
		Variance		11.653	
		Std. Deviation		3.4136	

		Minimum		55.0	
		Maximum		68.0	
		Range		13.0	
		Interquartile Range		5.5	
		Skewness		-.310	.512
		Kurtosis		-.447	.992
BB	obesitas	Mean		45.780	1.3299
		95% Confidence Interval for	Lower Bound	42.997	
		Mean	Upper Bound	48.563	
		5% Trimmed Mean		45.283	
		Median		45.950	
		Variance		35.372	
		Std. Deviation		5.9475	
		Minimum		38.0	
		Maximum		62.5	
		Range		24.5	
		Interquartile Range		7.8	
		Skewness		.962	.512
		Kurtosis		1.895	.992
	non obesitas	Mean		39.225	.7178
		95% Confidence Interval for	Lower Bound	37.723	
		Mean	Upper Bound	40.727	
		5% Trimmed Mean		39.067	
		Median		39.450	
		Variance		10.305	
		Std. Deviation		3.2102	
		Minimum		35.0	
		Maximum		46.3	
		Range		11.3	
		Interquartile Range		5.1	
		Skewness		.526	.512

		Kurtosis		-.164	.992		
IMT	obesitas	Mean		22.4125	.53485		
		95% Confidence Interval for	Lower Bound	21.2930			
		Mean	Upper Bound	23.5320			
		5% Trimmed Mean		22.2089			
		Median		22.0300			
		Variance		5.721			
		Std. Deviation		2.39192			
		Minimum		19.25			
		Maximum		29.24			
		Range		9.99			
		Interquartile Range		3.37			
		Skewness		1.165	.512		
		Kurtosis		2.179	.992		
			non obesitas	Mean		19.5000	.21335
				95% Confidence Interval for	Lower Bound	19.0535	
Mean	Upper Bound			19.9465			
5% Trimmed Mean				19.4383			
Median				19.3550			
Variance				.910			
Std. Deviation				.95412			
Minimum				18.00			
Maximum				22.11			
Range				4.11			
Interquartile Range				.97			
Skewness				1.224	.512		
Kurtosis				2.104	.992		
WhTR	obesitas			Mean		.4925	.00507
				95% Confidence Interval for	Lower Bound	.4819	
		Mean	Upper Bound	.5031			
		5% Trimmed Mean		.4928			

		Median		.5000	
		Variance		.001	
		Std. Deviation		.02268	
		Minimum		.45	
		Maximum		.53	
		Range		.08	
		Interquartile Range		.04	
		Skewness		-.434	.512
		Kurtosis		-.742	.992
	non obesitas	Mean		.4215	.00455
		95% Confidence Interval for Lower Bound		.4120	
		Mean Upper Bound		.4310	
		5% Trimmed Mean		.4228	
		Median		.4300	
		Variance		.000	
		Std. Deviation		.02033	
		Minimum		.38	
		Maximum		.44	
		Range		.06	
		Interquartile Range		.03	
		Skewness		-1.227	.512
		Kurtosis		.545	.992
HbA1c	obesitas	Mean		5.275	.0628
		95% Confidence Interval for Lower Bound		5.144	
		Mean Upper Bound		5.406	
		5% Trimmed Mean		5.272	
		Median		5.250	
		Variance		.079	
		Std. Deviation		.2807	
		Minimum		4.8	

	Maximum		5.8	
	Range		1.0	
	Interquartile Range		.4	
	Skewness		.269	.512
	Kurtosis		-.422	.992
non obesitas	Mean		5.110	.0403
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	5.026	
	Mean	Upper Bound	5.194	
	5% Trimmed Mean		5.117	
	Median		5.100	
	Variance		.033	
	Std. Deviation		.1804	
	Minimum		4.7	
	Maximum		5.4	
	Range		.7	
	Interquartile Range		.2	
	Skewness		-.644	.512
	Kurtosis		.149	.992

Tests of Normality

Statusgizi		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
usia	obesitas	.250	20	.002	.884	20	.021
	non obesitas	.322	20	.000	.817	20	.002
TB	obesitas	.179	20	.093	.924	20	.120
	non obesitas	.169	20	.136	.943	20	.269
Zscore	obesitas	.226	20	.009	.827	20	.002
	non obesitas	.163	20	.173	.918	20	.092
LP	obesitas	.172	20	.122	.919	20	.096
	non obesitas	.151	20	.200 [*]	.964	20	.633
BB	obesitas	.114	20	.200 [*]	.919	20	.096
	non obesitas	.102	20	.200 [*]	.945	20	.302
IMT	obesitas	.129	20	.200 [*]	.918	20	.092
	non obesitas	.175	20	.110	.913	20	.072
WhTR	obesitas	.280	20	.000	.911	20	.067
	non obesitas	.221	20	.012	.798	20	.001
HbA1c	obesitas	.105	20	.200 [*]	.968	20	.710
	non obesitas	.228	20	.008	.932	20	.171

a. Lilliefors Significance Correction

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

Lampiran 6. Uji Independent T-test

Group Statistics

Statusgizi	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
HbA1c obesitas	20	5.275	.2807	.0628
non obesitas	20	5.110	.1804	.0403

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
HbA1c	Equal variances assumed	4.356	.044	2.211	38	.033	.1650	.0746	.0140	.3160
	Equal variances not assumed			2.211	32.400	.034	.1650	.0746	.0131	.3169