

**PENGARUH KONSELING MODIFIKASI GAYA HIDUP  
TERHADAP DENSITAS ENERGI MAKANAN, LINGKAR  
PINGGANG, DAN KADAR INTERLEUKIN-18 (IL-18) PADA  
REMAJA OBESITAS DENGAN SINDROM METABOLIK**

**Artikel Penelitian**

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada

Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran

Universitas Diponegoro



Disusun oleh :

**HAFIDHOTUN NABAWIYAH**

**NIM : 22030111130018**

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

**2015**

# Effect of Lifestyle Modification Counselling on Energi Density of Food, Waist Circumference, and Levels of Interleukin-18 (IL-18) in Obesity Adolescent with Metabolic Syndrome

Hafidhotun Nabawiyah<sup>1</sup>, M. Sulchan<sup>2</sup>

## ABSTRACT

**Background:** Western-like lifestyle which consume high-fat foods is one of the cause of obesity in adolescents, particularly central obesity. Central obesity as one criteria of metabolic syndrome. Prevention of metabolic syndrome can be done through change of lifestyle into better one. One way to change the lifestyle is through counselling. The purpose of this study was to determine the effect of lifestyle modification counseling on energi density foods, waist circumference and levels of interleukin-18 in obesity adolescents.

**Method:** This research design was non randomized pre – post test control group design in SMAN 2 Semarang. 27 subjects were adolescents aged 16 -18 years, 16 subjects are group of not intensive counseling and 11 intensive are group of intensive counseling. Subjects were given counseling, mentoring and booklet. The data that taken were energy used FFQ, physical activity used IPAQ, waist circumference used metline, IL-18 use ELISA method. Data were analysed using Wilcoxon, paired t test, Mann Whitney, independent t test.

**Results:** Lifestyle modification counseling affects on diet quality ( $p=0.002$ ), physical activity ( $p=0.001$ ), IL-18 ( $p=0.000$ ), and didn't effect on food energi density and waist circumference. The mean of diet quality intensive counseling group 7.18 (0.02) is more significant than counterparts 7.31 ( $p=0.04$ ). Physical activity of not intensive counseling group 2335.81 ( $p=0.00$ ) high than intensive counseling 1860 ( $p = 0.18$ ). The mean of energi density foods intensive counseling 1.83 ( $p = 0.21$ ). The mean waist circumference intensive counseling 98.22 ( $p = 0.30$ ). Levels of IL -18 (359.18)/ intensive counseling group ( $p = 0.00$ ) more significant than counterparts.

**Conclusion:** There is effect of lifestyle modification counseling on physical activity, diet quality, and IL-18 and no effect on eating energi density and waist circumference. Intensive counseling group is proven to increase the diet quality and decrease IL-18, and also not proven to change the physical activity, energi density foods, and waist circumference. Unintensive counseling group affect the diet quality, physical activity, IL-18, and also not effect the energi density food and waist circumference.

**Keywords:** metabolik syndrome, IL-18, waist circumference, the energi density of foods

1 College Student of Nutrition Science, Medical Faculty, University of Diponegoro, Semarang

2 Lecturer of Nutrition Science, Medical Faculty, University of Diponegoro, Semarang

# PENGARUH KONSELING MODIFIKASI GAYA HIDUP TERHADAP DENSITAS ENERGI MAKANAN, LINGKAR PINGGANG, DAN KADAR INTERLEUKIN-18 (IL-18) PADA REMAJA OBESITAS DENGAN SINDROM METABOLIK

Hafidhotun Nabawiyah,<sup>1</sup> M. Sulchan<sup>2</sup>

## ABSTRAK

**Latar Belakang:** Gaya hidup seperti negara barat dengan konsumsi makanan tinggi lemak menjadi salah satu penyebab obesitas pada remaja, khususnya obesitas sentral. Obesitas sentral, salah satu kriteria dari sindrom metabolik. Pencegahan sindrom metabolik dapat melalui perubahan gaya hidup kearah yang lebih baik. Konseling menjadi salah satu cara mengubah gaya hidup kearah yang lebih baik. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh konseling modifikasi gaya hidup terhadap densitas energi makanan, lingkaran pinggang dan kadar interleukin-18 pada remaja.

**Metode:** Jenis penelitian *non randomized pret – post test control group design* di SMA Negeri 2 Semarang. 27 subjek remaja usia 16 -18 tahun, 16 subjek konseling tidak intensif dan 11 subjek konseling intensif. Subjek diberikan konseling serta pendampingan dan *booklet*. Data yang diambil berupa FFQ, IPAQ, lingkaran pinggang dengan *metline*, IL-18 menggunakan ELISA. Uji statistik menggunakan *Wilcoxon*, *paired t test*, *Mann whitney*, *independent t test*.

**Hasil:** Konseling modifikasi gaya hidup berpengaruh terhadap kualitas diet ( $p=0.002$ ), aktifitas fisik ( $p=0.001$ ), IL-18 ( $p=0.000$ ), dan tidak berpengaruh terhadap densitas energi makanan dan lingkaran pinggang. Rerata kualitas diet kelompok konseling intensif 7.18 (0.02) lebih bermakna dibanding kelompok konseling tidak intensif 7.31 ( $p=0.04$ ). Aktifitas fisik konseling tidak intensif 2335.81 ( $p=0.00$ ) lebih bermakna dibanding konseling intensif 1806 ( $p=0.18$ ). Rerata densitas energi makanan konseling intensif 1.83 ( $p=0.21$ ). Rerata lingkaran pinggang konseling intensif 98.22 ( $p=0.30$ ). Kadar IL -18 kelompok konseling intensif 359.18( $p=0.00$ ) lebih bermakna dibandingkan konseling tidak intensif.

**Simpulan:** Ada pengaruh konseling modifikasi gaya hidup terhadap aktifitas fisik, kualitas diet, dan IL-18 serta tidak ada pengaruh terhadap densitas energi makan dan lingkaran pinggang. Kelompok konseling intensif terbukti meningkatkan kualitas diet dan menurunkan IL-18, serta tidak terbukti pada aktifitas fisik, densitas energi makanan, dan lingkaran pinggang. Kelompok konseling tidak intensif berpengaruh terhadap kualitas diet, aktifitas fisik, IL-18, tetapi tidak berpengaruh terhadap densitas energi makanan dan lingkaran pinggang.

**Kata kunci:** sindrom metabolik, IL-18, lingkaran pinggang, densitas energi makanan

---

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang

<sup>2</sup> Dosen Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang

## HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Pengaruh Konseling Modifikasi Gaya Hidup terhadap Densitas Energi Makanan, Lingkar Pinggang, dan Kadar Interleukin – 18 (IL-18) pada Remaja Obesitas dengan Sindrom Metabolik” telah dipertahankan di hadapan reviewer dan telah direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama	: Hafidhotun Nabawiyah
NIM	: 22030111130018
Fakultas	: Kedokteran
Program Studi	: Ilmu Gizi
Universitas	: Diponegoro Semarang
Judul Artikel	: Pengaruh Konseling Modifikasi Gaya Hidup terhadap Densitas Energi Makanan, Lingkar Pinggang, dan Kadar Interleukin – 18 (IL-18) pada Remaja Obesitas dengan Sindrom Metabolik.

Semarang, 22 Juni 2015

Pembimbing

Prof.dr.HM. Sulchan, MSc.DA.Nutr.,SpGK

NIP.1949062019703001

## PENDAHULUAN

Gaya hidup merupakan bagian dari kebutuhan sekunder manusia. Gaya hidup dapat dilihat melalui berbagai macam aspek. Gaya hidup dapat menjadi salah satu upaya untuk menjaga kesehatan dilihat dari aspek pola makan dan aktifitas fisik. Gaya hidup masyarakat Indonesia saat ini cenderung mengikuti gaya hidup negara barat, tidak hanya orang dewasa, gaya hidup kearah negara barat ini juga mulai merambah pada remaja. Gaya hidup masyarakat di negara barat cenderung konsumtif, dengan pemilihan makanan siap saji. Sebagian besar makanan siap saji mengandung tinggi lemak. Selain pola makan yang tinggi lemak, gaya hidup ini juga cenderung sedikit beraktivitas berat dan lebih sering melakukan aktifitas ringan seperti menonton tv, bermain game, dan sebagainya. Pola asupan dengan tinggi lemak, serta aktivitas ringan dapat menjadi penyebab penimbunan lemak dalam tubuh. Sehingga tubuh mengalami kelebihan lemak yang disebut obesitas.<sup>1,2</sup>

Obesitas terdapat dua jenis yaitu obesitas general dan obesitas sentral. obesitas general adalah obesitas dengan penumpukan lemak di seluruh tubuh. Obesitas sentral merupakan obesitas dengan penumpukan lemak terjadi pada daerah perut dan pinggang. Obesitas sentral juga dikenal sebagai obesitas sentral atau obesitas viseral. Prevalensi obesitas sentral menurut riset kesehatan dasar tahun 2013 sebesar 26.6%, lebih tinggi dari tahun 2007 yaitu 18,8 %. Sedangkan obesitas pada remaja usia 16 – 18 tahun sebesar 1,6% pada tahun 2013, lebih tinggi dari tahun 2007 (1,4%). Obesitas sentral berhubungan dengan sindrom metabolik<sup>3,4,5</sup>. Obesitas sentral didapatkan dengan mengukur lemak viseral yang terdapat di daerah sekitar perut. Metode yang sering digunakan adalah pengukuran lingkaran pinggang<sup>6,7</sup>.

Sindrom metabolik merupakan kumpulan bermacam gejala yang mempengaruhi proses metabolisme tubuh sehingga tidak bekerja dengan normal. Ada lima kriteria sindrom metabolik yaitu, obesitas sentral, tekanan darah tinggi, hipertigiserid, HDL rendah, resistensi insulin<sup>8</sup>. Kejadian sindrom metabolik sebagian besar diawali dengan adanya obesitas, khususnya obesitas abdominal. Selain itu, sindrom metabolik juga merupakan resiko terjadi penyakit kardiovaskuler dan diabetes mellitus tipe 2<sup>9,10</sup>.

Sindrom metabolik menjadi masalah sebagian besar negara maju. Akan tetapi, tahun 2000-an, sindrom metabolik tidak hanya masalah negara maju tetapi juga negara berkembang, salah satunya Indonesia. Sindrom metabolik berbanding lurus dengan kejadian obesitas sentral. Semakin tinggi obesitas maka semakin tinggi sindrom metabolik. Prevalensi obesitas di negara maju hampir sama dengan negara berkembang seperti Indonesia. Obesitas pada remaja saat ini mulai meningkat dengan beragam faktor. Beberapa faktor seperti aktivitas yang sedikit, gaya hidup yang tidak sehat.

Gaya hidup konsumtif yang cenderung ke negara barat, seperti dijelaskan di atas lebih menyukai makanan tinggi lemak dimana makanan tinggi lemak maka densitas energi makanan pun tinggi, terlalu sering dengan makanan yang memiliki densitas energi tinggi akan meningkatkan penumpukkan lemak, khususnya lemak visceral pada perut. Lemak viseral ini dapat dilihat dengan ukuran lingkaran pinggang. Lingkaran pinggang merupakan indikator dari sindrom metabolik.

Penelitian sindrom metabolik menggunakan biomarker pro inflamasi interleukin 18 (IL-18). IL-18 merupakan sitokin proinflamasi yang saat ini diakui sebagai indikator inflamasi yang sensitif. Kadar IL-18 tidak hanya dapat dilihat pada orang dewasa, kadar IL-18 pun dapat dilihat pada remaja, pada penelitian sebelumnya ditunjukkan bahwa ada beda antara kelompok pra sindrom dengan sindrom metabolik. Beberapa langkah dan intervensi dilakukan untuk menangani masalah sindrom metabolik karena masalah ini merupakan masalah serius yang tidak dapat diabaikan. Beberapa intervensi berupa edukasi, konseling dan intervensi makanan<sup>11</sup> seperti kentang, sayur – sayuran, sampai pengaturan diet seperti diet *mediterranean*. Diet *mediterranean* yang merupakan intervensi baru, dilakukan di beberapa negara dikarenakan diet mediterranean efektif dalam menurunkan sindrom metabolik.<sup>12,13,14,15,16</sup> Bentuk intervensi pada penelitian ini lebih cenderung menggunakan metode konseling dan pendampingan untuk memodifikasi gaya hidup pada remaja.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan rancang penelitian *non randomized pre – post test control group design* pada bulan September - November 2014. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah densitas energi makanan, lingkaran pinggang dan kadar IL-18. Variabel bebas penelitian ini adalah konseling modifikasi gaya hidup berkaitan dengan kualitas diet dan aktifitas fisik. Kelompok penelitian terbagi menjadi dua yaitu kelompok konseling intensif dan kelompok konseling tidak intensif. Pembagian kelompok ini tidak dilakukan secara sengaja, pembagian ini berlangsung secara alami seiring perjalanan konseling selama dua bulan.

Kode etik atau *ethical clearance* yaitu suatu bentuk persetujuan dari Komite Etik bahwa secara etik penelitian ini boleh dilakukan pada manusia. *Ethical clearance* penelitian ini dikeluarkan oleh komite etik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro / RSUP Dr. Kariadi Semarang. Pemeriksaan darah sampel dilakukan oleh tenaga ahli dengan dilampiri *informed consent*.

Subjek penelitian adalah siswa kelas XI dan XII SMA N 2 Semarang, subjek penelitian ini sama dengan subjek penelitian pendahuluan dengan *random sampling*. Kriteria inklusi yang digunakan adalah remaja berusia 15 - 18 tahun, mengalami obesitas yang ditandai dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) terhadap umur dan jenis kelamin  $\geq$  persentil ke-95, lingkaran pinggang  $\geq$  persentil ke-90, yaitu  $\geq 93$  cm untuk laki-laki,  $\geq 87$  cm untuk perempuan<sup>19</sup>. Kriteria eksklusi adalah subjek mengundurkan diri, sakit. Seluruh subjek penelitian 47 orang tetapi, subjek penelitian yang bersedia untuk mengikuti penelitian sampai selesai sebanyak 27 orang.

Pengukuran lingkaran pinggang pada remaja dilakukan sebelum, dan sesudah intervensi. Lingkaran pinggang  $\geq$  persentil 90, ukuran lingkaran pinggang beresiko sindrom metabolik untuk laki – laki adalah  $>93$  cm dan perempuan  $>87$  cm<sup>19</sup>. Serum darah subjek penelitian dilakukan uji kadar IL-18 di Laboratorium GAKI Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang. Analisis kadar IL-18 dilihat dengan metode *enzyme-linked immunosorbent assay* (ELISA) menggunakan ELISA kit (Medical & Biological Laboratories Co., LTD., Nagoya, Japan) menggunakan analisis dengan *Dynex MRX II microplate-reader* (DYNEX Technologies, Inc., Chantilly, VA USA) yang dibaca pada panjang gelombang 450

nm untuk mendeteksi IL-18 bioaktif. Kadar IL-18 adalah suatu biomarker proinflamasi. Kadar IL-18 dinyatakan normal jika 36 - 257.8 pg/mL.

Densitas energi makanan adalah jumlah energi dalam berat tertentu pada makanan yang didapatkan dengan membagi asupan energi total sehari dengan berat makanan total sehari yang diperoleh dengan wawancara menggunakan FFQ semi kuantitatif<sup>21</sup>. Densitas energi makanan dikatakan normal jika 1,53 –2,08 kkal/g untuk laki - laki dan 1,45 - 1,98 kkal/g untuk perempuan.

Data yang diambil berupa *food frequency questionnaire* (FFQ) untuk mengetahui asupan, *international physical activity questionnaire* (IPAQ), serta antropometri. Subjek penelitian diberikan konseling secara keseluruhan untuk pertemuan pertama dan pembagian booklet selanjutnya pendampingan dengan target delapan kali pertemuan dengan topic cara memaknai hasil laboratorium, obesitas dan hubungan sindrom metabolik, pengelolaan berat badan, pola makan seimbang, cara membaca label makanan, pemilihan makanan di luar rumah, gaya hidup sedenter, dan peningkatan aktifitas fisik. Pendampingan dilaksanakan seminggu sekali.

Modifikasi gaya hidup berkaitan dengan kualitas diet dan aktifitas fisik, dimana kualitas diet menggunakan *diet quality index* (DQI). Komponen DQI dimodifikasi dan melibatkan lima hal yaitu asupan natrium, asupan serat, densitas energi makanan, asupan lemak, dan trigliserida. Masing – masing komponen memiliki nilai normal, dimana data pada rentang normal diberikan skor 2, sedangkan diatas atau dibawah rentang normal diberikan skor 1. Sehingga kualitas diet dalam penelitian ini disampaikan dengan bentuk skoring bukan deskripsi. Angka skor memiliki rentang 5 – 10, semakin tinggi skornya semakin bagus.

Data yang didapatkan di uji normalitas dengan *Shapiro Wilk*. Uji beda dua variabel menggunakan *Wilcoxon* untuk data berdistribusi tidak normal, dan *paired t test* untuk data berdistribusi normal. Uji beda dua variabel *pre-post* menggunakan *Mann whitney* untuk data berdistribusi tidak normal dan *independent t tets* untuk data berdistribusi normal. Rerata sampel untuk data *pre* dan *post* menggunakan *compare mean*.

## HASIL PENELITIAN

### Karakteristik Subjek

Penelitian sebelumnya menyatakan prevalensi sindrom metabolik di SMA 2 sebesar 15,2%. Analisis data menunjukkan bahwa kualitas diet mengalami peningkatan dari rerata kualitas diet awal (6.33) menjadi 7.26 pada kualitas diet post dan hasil statistik menunjukkan bermakna. Densitas energi makanan *pre* memiliki rata-rata 1.50 relatif tetap dengan densitas energi makanan post (1.59) dan tidak signifikan. Aktifitas fisik rata - rata 1401.3 pada data awal dan mengalami peningkatan secara bermakna menjadi 2120 pada aktifitas akhir. Lingkar pinggang relatif tetap untuk data *pre* dan data post dan tidak signifikan. IL-18 mengalami penurunan dari rerata 405.53 menjadi 209.03 dan dikatakan bermakna oleh statistik.

**Tabel 1. Karakteristik umum**

Variabel	Total (n=27)	Konseling Tidak Intensif (n=16)	Konseling Intensif (n=11)
Umur	17 (16-18)	17 (16 - 18)	16 (16-18)
Jenis kelamin			
Laki-laki	20	14(87.5%)	6 (54.5%)
Perempuan	7	2(12.5%)	5 (45.5%)

Tabel 1 menunjukkan karakteristik umum penelitian ini yang terdiri dari umur dan jenis kelamin. Subjek penelitian seluruhnya berjumlah 27 dengan rincian laki-laki 20 orang dan perempuan 7 orang. Rentang usia 16 – 18 tahun. Kelompok konseling intensif terdapat 11 orang, dengan komposisi laki-laki 5 orang (45.5%) dan perempuan 6 orang (54.5%), sedangkan kelompok tidak intensif terdiri dari 14 remaja laki - laki (87.5%) dan 2 remaja perempuan (12.5%). Jumlah subjek penelitian pada konseling tidak intensif (16) lebih banyak dibandingkan dengan jumlah subjek penelitian pada kelompok konseling intensif (11). Kelompok tidak intensif memiliki komposisi remaja laki - laki lebih banyak dibandingkan dengan kelompok intensif karena faktor-faktor yang mempengaruhi seperti kurang peduli terhadap berat badan serta tidak tertarik untuk mengurus hal detail terkait pola makanan seperti pemilihan jenis makanan, serta pengaturan porsi makan.

**Tabel 2. Intensifitas konseling**

	Jumlah Pertemuan	Presentase
Konseling intensif	5 – 8	3 (11,11 %)
	1 - 4	8 (29,62 %)

Konseling tidak intensif	0	16 (59,25 %)
Jumlah		27 (100 %)

Tabel 2 menunjukkan variasi intensifitas frekuensi konseling. Frekuensi konseling ini digunakan sebagai dasar pembagian kelompok pada penelitian. Kelompok konseling intensif memiliki variasi konseling dari 1 - 8 kali, sedangkan konseling tidak intensif memiliki variasi frekuensi 0. Terdapat 11,11% untuk frekuensi 5 - 8, frekuensi 1 - 4 sebesar 29,62% dan 59,25 % untuk frekuensi 0. Pembagian ini berlangsung alami seiring perjalanan waktu intervensi selama dua bulan.

**Tabel 3. Penyajian rerata data *pre* dan *post***

Variabel	<i>Pre</i>	<i>Post</i>	<i>Sig (p)</i>
Kualitas Diet	6.33±1.07	7.26±0.76	0.002*
Aktifitas fisik	1401.3±1333.74	2120.0±1768.07	0.001*
Densitas energi makanan	1.50±0.31	1.59±0.65	0.819
Lingkar pinggang	102.90±10.82	102.94±11.83	0.914
IL-18	405.53±132.55	209.03±133.54	0.000*

\*bermakna

Tabel 3 menunjukkan data awal dan data akhir keseluruhan, terdapat perbedaan bermakna pada kualitas diet, aktifitas fisik, IL-18. Tidak ada perbedaan bermakna pada densitas energi makanan dan lingkar pinggang. Kualitas diet *pre* dengan rerata 6.33 meningkat menjadi 7.26 pada kualitas diet *post*. Perubahan rerata densitas energi makanan relatif tetap karena densitas energi makanan *pre* (1.50) dan *post* (1.59) mengalami perubahan yang kecil. Aktifitas fisik *post* (2120.00) lebih tinggi dari aktifitas fisik *pre* (1401.30). Lingkar pinggang menurut analisa statistik tidak bermakna dan rerata secara umum relatif tetap, sekalipun terdapat peningkatan dari data *pre* ke data *post* tetapi kecil.

Tabel 4. Uji beda data awal

Variabel	Pre		Sig(p)
	Rerata± SD		
	Konseling Tidak Intensif	Konseling Intensif	
Kualitas Diet	6.50±1.15	6.09±0.94	0.34
Aktifitas Fisik (METs)	1246.34±1234.96	1626.60±1497.70	0.49
Densitas Energi Makanan (kkal/g)	1.49±0.32	1.52±0.31	0.83
Lingkar Pinggang (cm)	106.11±11.84	98.22±7.32	0.06
IL-18 (pg/ml)	436.56±138.46	359.18±114.12	0.14

Tabel 4 menunjukkan tidak ada beda data *pre* dari kelompok intensif dan kelompok tidak intensif untuk semua variabel. Tabel 4 menunjukkan bahwa keadaan kelompok tidak intensif dan intensif berada dalam keadaan tidak beda atau kondisi kedua kelompok sama. Kondisi *pre* tidak ada beda diharapkan mendapatkan data *post* yang merupakan pengaruh dari perlakuan yaitu konseling modifikasi gaya hidup .

Tabel 5. Uji Beda Lingkar Pinggang, IL-18, Densitas Energi makanan, Kualitas Diet, Aktifitas fisik

Variabel	Konseling Tidak Intensif			Konseling Intensif		
	Rerata± SD		Sig(p)	Rerata± SD		Sig(p)
	Pre	Post		Pre	Post	
Kualitas Diet	6.50 ± 1.15	7.31 ± 0.70	0.04*	6.09 ± 0.94	7.18 ± 0.87	0.02*
Aktifitas Fisik (METs)	1246.34 ± 1234.96	2335.81 ± 2044.58	0.00*	1626.60 ± 1497.70	1806.00 ± 1294.01	0.18
Densitas Energi Makanan (kkal/g)	1.49 ± 0.31	1.42 ± 0.28	0.44	1.52 ± 0.31	1.83 ± 0.94	0.22
Lingkar pinggang (cm)	106.11 ± 11.84	107.16 ± 13.14	0.42	98.22 ± 7.33	96.82 ± 5.91	0.30
IL-18 (pg/mL)	436.56 ± 138.46	294.75 ± 189.25	0.02*	359.18 ± 114.12	183.45 ± 93.08	0.00*

\*bermakna

Tabel 5 memperlihatkan pada kelompok konseling tidak intensif terdapat perbedaan bermakna pada variabel kualitas diet, aktifitas fisik, dan kadar IL-18, dan tidak terdapat perbedaan bermakna pada variabel densitas energi makanan dan lingkar pinggang. Kualitas diet mengalami peningkatan rerata, data *pre* dengan rerata 6.50 menjadi 7.31 pada data *post* ( $p = 0.04$ ). Rerata aktifitas fisik juga mengalami peningkatan dengan data *post* 2335.81 sedangkan data *pre* 1246.34 ( $p = 0.00$ ) . Perubahan rerata densitas energi makanan relatif tetap karena rerata data *pre* 1.49 mengalami penurunan sedikit pada data *post* 1.42. Rerata lingkar pinggang

mengalami peningkatan, rerata data post 107.16 lebih tinggi dibandingkan rerata data *pre* 106.11 walaupun tidak bermakna. Rerata kadar IL-18 data *post* 294.75 lebih rendah dibandingkan data *pre* 436.56 ( $p = 0.02$ ). Kelompok konseling intensif terdapat perbedaan terhadap variabel kualitas diet, dan IL-18, serta tidak terdapat perbedaan pada aktifitas fisik, densitas energi makanan, dan lingkar pinggang. Rerata kualitas diet *post* (7.18) lebih tinggi dibandingkan rerata kualitas diet *pre*(6.09) dengan  $p$  value 0.02. Aktifitas fisik mengalami peningkatan, *pre* (1626.60) menjadi 1806 pada *post*. Rerata densitas energi makanan pada data post 1.83 lebih tinggi dibandingkan data *pre* 1.52. Rerata lingkar pinggang mengalami penurunan dari data *pre* 98.22 menjadi 96.82 pada data post walaupun tidak bermakna. Kadar IL-18 mengalami penurunan dari 359.18 pada data *pre* menjadi 183.45 pada data *post*.

Kualitas diet pada kelompok konseling tidak intensif ( $p=0.04$ ) dan kelompok konseling intensif ( $p=0.02$ ) sama – sama bermakna, dengan angka statistik pada kelompok konseling intensif lebih kecil dibandingkan kelompok konseling tidak intensif. Aktifitas fisik kelompok konseling tidak intensif ( $p=0.00$ ) lebih bermakna dibandingkan kelompok konseling intensif ( $p=0.18$ ). Densitas energi makanan kelompok konseling tidak intensif ( $p=0.44$ ) dan kelompok konseling intensif ( $p=0.22$ ) sama-sama tidak bermakna, angka statistik kelompok konseling intensif lebih kecil dibandingkan kelompok konseling tidak intensif. Lingkar pinggang kelompok konseling tidak intensif ( $p=0.42$ ) dan kelompok konseling intensif ( $p=0.30$ ) sama-sama tidak bermakna, angka statistik kelompok konseling intensif lebih kecil dibandingkan kelompok konseling tidak intensif. Kadar IL-18 kelompok konseling tidak intensif ( $p=0.02$ ) dan kelompok konseling intensif ( $p=0.00$ ) terdapat perbedaan bermakna, dengan angka statistik konseling intensif lebih kecil dibandingkan kelompok konseling tidak intensif.

**Tabel 6. Uji beda selisih nilai *pre* dan *post***

Variabel	Rerata± SD		Sig (p)
	Konseling Tidak Intensif	Konseling Intensif	
Δ Kualitas Diet	-0.81 ± 1.47	-1.09 ± 1.04	0.59
Δ aktifitas fisik	-1089 ± 1373.6	-179.40 ± 524.15	0.14
Δ Densitas energi makanan	0.07 ± 0.36	-0.32 ± 0.81	0.16
Δ Lingkar Pinggang	-1.04 ± 5.03	1.4 ± 4.30	0.20
Δ Interleukin – 18	141.81 ± 183.11	175.73 ± 168.06	0.66

Tanda negative (-) menunjukkan perubahan data yang meningkat dari *pre* ke *post*. Tidak ada tanda menunjukkan perubahan data yang menurun dari *pre* ke *post*.

Tabel 6 menunjukkan selisih rerata data *pre* dan *post* pada kedua kelompok. Selisih semua rerata secara statistik dinyatakan tidak bermakna. Tabel 6 menunjukkan perubahan rerata kualitas diet mengalami peningkatan untuk kedua kelompok dengan rincian kelompok konseling intensif mengalami peningkatan (1.09) lebih tinggi dari pada kelompok tidak intensif (0.81). Selisih rerata densitas energi makanan pada kelompok tidak intensif (0.07) mengalami penurunan sedangkan pada kelompok intensif mengalami peningkatan (0.32). Selisih rerata aktifitas fisik kedua kelompok mengalami peningkatan dengan rincian kelompok tidak intensif (1089) lebih besar dibandingkan kelompok intensif 179.40. Perubahan rerata lingkar pinggang kelompok konseling tidak intensif (1.04) menunjukkan adanya peningkatan nilai, sedangkan kelompok konseling intensif mengalami penurunan (1.4). Kadar IL-18 pada kedua kelompok mengalami penurunan. Penurunan terlihat lebih banyak pada kelompok konseling intensif (175.73) dari pada kelompok konseling tidak intensif (141.81).

## PEMBAHASAN

Subjek penelitian sejumlah 27 orang, mengelompok secara alami menjadi kelompok konseling intensif yang terdiri atas 11 orang dengan komposisi remaja laki – laki (45,5 %) lebih sedikit daripada remaja putri 54,5%. Hal ini terjadi karena remaja putri cenderung lebih memperhatikan berat badan serta lebih tertarik dengan penurunan berat badan dibandingkan remaja laki-laki, dan kelompok konseling tidak intensif terdiri atas 16 orang dengan komposisi remaja laki - laki 85,5% dan remaja putri 12,5%<sup>20</sup>. Jumlah subjek penelitian kelompok konseling tidak intensif lebih banyak dibandingkan kelompok intensif, sehingga

menunjukkan kecenderungan remaja yang kurang memperhatikan berat badan, adapun faktor lain seperti *body image* dari lingkungan sehingga dapat menurunkan percaya diri<sup>17</sup>.

Berat badan dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah kualitas diet. Kualitas diet mencakup pemilihan jenis makanan sehat, pola makan seimbang dan sesuai kebutuhan. Kualitas diet memiliki rerata keseluruhan 7.26 ( $p=0.002$ ). Kualitas diet kelompok konseling tidak intensif ( $p=0.04$ ) lebih rendah daripada kelompok konseling intensif ( $p=0.02$ ). Kelompok konseling intensif memiliki tingkat kemaknaan yang lebih tinggi dibanding kelompok tidak intensif. Kondisi ini berkaitan dengan jumlah perempuan yang lebih banyak pada kelompok konseling intensif, perempuan lebih suka memperhatikan kualitas diet. Kelompok konseling tidak intensif didominasi oleh laki-laki, laki-laki tidak terlalu memikirkan diet.

Kualitas diet dilihat dari pemilihan jenis makanan berkaitan dengan tingkat densitas energi makanan. Makanan yang baik mengandung densitas energi makanan normal<sup>21,22</sup>. Densitas energi makanan merupakan jumlah total energi makanan dalam berat tertentu. Perubahan rerata densitas energi makanan relatif tetap atau mengalami sedikit perubahan. Rerata densitas energi makanan secara keseluruhan sebesar 1.59, dengan rincian kelompok konseling tidak intensif 1.42 ( $p=0.35$ ) dan kelompok konseling intensif 1.83 (0.21). Kelompok konseling tidak intensif perubahan rerata relatif tetap, sedangkan kelompok konseling intensif perubahan rerata meningkat. Akan tetapi, rerata densitas energi makanan masih dalam rentang normal<sup>23,24</sup>.

Selain kualitas diet, berat badan juga dipengaruhi oleh tingkat aktifitas fisik. Aktifitas fisik memiliki rerata keseluruhan 2120.00 dengan kelompok konseling tidak intensif (2335.81) mengalami peningkatan dan analisis statistik menyatakan bermakna. Namun pada kelompok konseling intensif (1806) juga mengalami peningkatan tetapi tidak bermakna. Hal ini terjadi diduga karena pada kelompok konseling tidak intensif didominasi oleh remaja laki-laki. Remaja laki-laki cenderung memiliki aktifitas fisik yang tinggi seperti bermain sepakbola, futsal, dan

lain sebagainya, sedangkan remaja putri cenderung memiliki aktifitas fisik dengan kategori ringan hingga sedang.

Aktifitas fisik rendah dan kualitas diet yang kurang sesuai dapat meningkatkan penumpukan lemak, khususnya lemak pada daerah perut dan pinggang. Penumpukan lemak ini dapat menjadi obesitas sentral yang dapat dilihat dengan pengukuran lingkaran pinggang. Perubahan gaya hidup dari aktifitas rendah menjadi sedang hingga tinggi, kemudian kualitas diet yang lebih baik dapat menurunkan penumpukan lemak pada perut dan pinggang. Rerata lingkaran pinggang keseluruhan 102.94. Peningkatan lingkaran pinggang terjadi pada kelompok konseling tidak intensif dari lingkaran pinggang *pre* (106.11) menjadi (107.16) dengan  $p=0.42$  sehingga tidak bermakna. Kelompok konseling intensif mengalami penurunan lingkaran pinggang dari lingkaran pinggang *pre* (98.22) menjadi lingkaran pinggang *post* (96.81) tetapi analisis statistik menunjukkan tidak bermakna.

Lingkaran pinggang tidak mudah diturunkan karena lemak yang menumpuk tersimpan di jaringan adiposa perut sulit untuk dimetabolisme. Jaringan adiposa dapat mengeluarkan IL-18 yang menunjukkan adanya inflamasi sel dalam jaringan tersebut. Inflamasi pada sel, sama dengan kerusakan sel pada jaringan berkaitan dengan terganggunya proses metabolisme. Perubahan kualitas gaya hidup menjadi lebih baik, dapat dilihat dengan menurunnya kadar IL-18 dalam tubuh yang merupakan salah satu biomarker dari inflamasi<sup>25</sup>. Akan tetapi, penurunan IL-18 tidak hanya terjadi pada kelompok intensif, tetapi juga kelompok tidak intensif, sehingga tidak sepenuhnya bahwa penurunan kadar IL-18 hanya dipengaruhi oleh modifikasi gaya hidup dengan metode konseling. IL-18 yang merupakan salah satu biomarker proinflamasi terjadinya sindrom metabolik memiliki rentang normal 36 - 257.8 pg/mL. Data penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa kadar IL-18 pada subjek penelitian memiliki rerata melebihi kadar normal, sehingga dapat diketahui bahwa sel tubuh khususnya jaringan adiposa mengalami inflamasi. Kadar IL-18 dapat diturunkan dengan modifikasi gaya hidup dengan komponen peningkatan aktifitas fisik serta keseimbangan asupan makanan. Penelitian ini memberikan modifikasi gaya hidup dengan metode konseling selama dua bulan. Data *post* menunjukkan kadar IL-18 pada subjek penelitian mengalami penurunan yang

bermakna. Analisis statistik menunjukkan tidak ada pengaruh konseling modifikasi gaya hidup dengan IL-18. Kondisi ini dapat terjadi karena terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi seperti jumlah sampel belum memenuhi nilai minimal. Subjek penelitian sebelumnya tidak berkenan untuk mengikuti penelitian ini sehingga jumlah subjek berkurang.

Rerata nilai lingkaran pinggang kelompok tidak intensif mengalami peningkatan, sedangkan rerata lingkaran pinggang kelompok intensif mengalami penurunan. Sekalipun tidak ada hubungan bermakna antara lingkaran pinggang sebelum dan sesudah intervensi baik pada kelompok tidak intensif maupun kelompok intensif. Lingkaran pinggang mengalami penurunan lebih lama dibandingkan kadar IL-18. Akan tetapi, pada penelitian ini kadar IL-18 turun dengan diiringi tidak ada perubahan bermakna pada lingkaran pinggang. Kondisi tersebut terjadi diduga karena perubahan pada sel lebih cepat terjadi dibandingkan perubahan pada antropometri, dalam hal ini lingkaran pinggang.

Konseling modifikasi gaya hidup sebagai salah satu upaya memperbaiki kualitas diet dan aktifitas fisik dilakukan selama dua bulan. Dua bulan diharapkan terjadi delapan kali konseling dengan hasil sesuai harapan. Selama perlakuan frekuensi konseling yang dilaksanakan bervariasi dikarenakan kesibukan dan waktu bertemu yang cukup sulit. Setiap pertemuan konselor memiliki materi atau target yang hendak disampaikan kepada subjek penelitian dengan tetap melihat kebutuhan subjek penelitian. Materi konseling lebih cenderung kepada kualitas diet dan aktifitas fisik. Konseling dilakukan di sekitar wilayah sekolah karena tempat konseling diserahkan kepada subjek penelitian untuk menentukan agar tercipta suasana yang nyaman. Konseling pertama dilakukan secara bersamaan dan dengan menghadirkan orang tua subjek. Subjek penelitian yang masih merupakan remaja tentu tidak lepas dari pengaruh orang tua.

Konseling lebih efektif dibandingkan edukasi maupun penyuluhan. Edukasi dan penyuluhan memberikan pengetahuan tapi tidak sampai mengubah perilaku. Konseling bersifat privasi, konselor dapat lebih memperhatikan kebutuhan pasiennya sehingga diharapkan dapat lebih efektif untuk mengubah perilaku menjadi lebih baik. Analisis data didapatkan bahwa tidak ada hubungan bermakna

antara konseling modifikasi gaya hidup dengan lingkaran pinggang, IL-18, dan densitas energi makanan. Jumlah sampel yang relatif sedikit juga mempengaruhi kemaknaan data ini.

#### **KETERBATASAN PENELITIAN**

Keterbatasan penelitian ini adalah frekuensi konseling yang belum sama, masih terdapat variasi frekuensi konseling sehingga penerimaan jumlah konseling masing-masing subjek penelitian berbeda. Penggunaan FFQ sebagai instrumen untuk melihat asupan sampel dapat bias karena sampel belum tentu benar.

#### **SIMPULAN**

Ada pengaruh konseling modifikasi gaya hidup terhadap aktifitas fisik, kualitas diet, dan IL-18 serta tidak ada pengaruh terhadap densitas energi makan dan lingkaran pinggang. Kelompok konseling intensif terbukti meningkatkan kualitas diet dan menurunkan IL-18, serta tidak terbukti pada aktifitas fisik, densitas energi makanan, dan lingkaran pinggang. Kelompok konseling tidak intensif berpengaruh terhadap kualitas diet, aktifitas fisik, IL-18, tetapi tidak berpengaruh terhadap densitas energi makanan dan lingkaran pinggang.

#### **SARAN**

Perlu penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih banyak serta jumlah frekuensi pendampingan yang lebih intensif.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Health N, Examina- N. Dietary Energi Density Is Associated With Obesity and the Metabolik Syndrome in U.S. Adults. 2007.
2. Vriendt T De, Moreno LA, Henauw S De. Chronic stress and obesity in adolescents: Scientific evidence and methodological issues for. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2009;19(7):511–519. doi:10.1016/j.numecd.2009.02.009.
3. Taverne F, Richard C, Couture P. PharmaNutrition Sentral obesity , insulin resistance , metabolik syndrome and cholesterol homeostasis. 2013;1:130–136. doi:10.1016/j.phanu.2013.07.003.
4. Tamborlane W V, Taksali SE, Yeckel CW, et al. Obesity and the Metabolik Syndrome in Children and Adolescents. 2004:2362–2374.
5. Lin C, Yu S, Wu B, Chang D. Measurement of waist circumference at different sites affects the detection of sentral obesity and metabolik syndrome among psychiatric patients. *Psychiatry Res*. 2012;197(3):322–326. doi:10.1016/j.psychres.2011.09.012.
6. Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Waist circumference and not body mass index explains obesity- related health risk 1 – 3. 2004:5–7.
7. Sci BE, Article O. Visceral Fat Area, Waist Circumference and Metabolik Risk Faktors in Sentrally Obese Chinese Adults\*. 2012;25(2):141–148. doi:10.3967/0895-3988.2012.02.003.
8. Lee K, D M, Lee S, Kim Y, Kim Y. Waist circumference , dual-energi X-ray absortiometrically measured sentral adiposity , and computed tomographically derived intra-sentral fat area on detecting metabolik risk faktors in obese women. 2008;24:625–631. doi:10.1016/j.nut.2008.03.004.
9. Nakamura H, Ito H, Egami Y, Kaji Y. Waist circumference is the main determinant of elevated C-reactive protein in metabolik syndrome. 2008;79:330–336. doi:10.1016/j.diabres.2007.09.004.
10. Delgado-lista J, Perez-martinez P, Garcia-rios A, et al. A gene variation ( rs12691 ) in the CCAT / enhancer binding protein a modulates glucose metabolism in metabolik syndrome. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2013;23:417–423. doi:10.1016/j.numecd.2011.09.008.
11. Antonova P, Jacobs DI, Bojar M, et al. The metabolic syndrome. 2009:181–183. doi:10.1016/S0140-6736(09)61794-3.
12. The metabolic syndrome — a new worldwide definition. 2004:13–16.
13. Sargowo D, Andarini S. The Relationship Between Food Intake and Adolescent Metabolik Syndrome Pengaruh Komposisi Asupan Makan terhadap Komponen Sindrom Metabolik pada Remaja. 2011;32(1):14–23.
14. Jones JL, Fernandez ML, Mcintosh MS, et al. A Mediterranean-style low-glycemic-load diet improves variabels of metabolik syndrome in women , and addition of a phytochemical-

- rich medical food enhances benefits on lipoprotein metabolism. *J Clin Lipidol*. 2011;5(3):188–196. doi:10.1016/j.jacl.2011.03.002.
15. Akar S, Sanlier N. Compliance with Mediterranean Diet Quality Index ( KIDMED ) and nutrition knowledge levels in adolescents . A case study from Turkey §. *Appetite*. 2011;57(1):272–277. doi:10.1016/j.appet.2011.05.307.
  16. Farajian P, Risvas G, Karasouli K, et al. Very high childhood obesity prevalence and low adherence rates to the Mediterranean diet in Greek children : The GRECO study. *Atherosclerosis*. 2011;217(2):525–530. doi:10.1016/j.atherosclerosis.2011.04.003.
  17. Geum E, Youn S, Saeng S, et al. Effects of a 6-month lifestyle modification intervention on the cardiometabolik risk faktors and health-related qualities of life in women with metabolik syndrome *Metabolism*. 2010;59(7):1035–1043. doi:10.1016/j.metabol.2009.10.027.
  18. Bihan H, Takbou K, Cohen R, et al. Impact of short-duration lifestyle intervention in collaboration with general practitioners in patients with the metabolik syndrome. 2009;35:185–191. doi:10.1016/j.diabet.2008.11.002.
  19. Mexitalia M, Agustini Utari, M Sudarno, Taro Yamauchi, Hertanto Wahyu Subagio, Agustinus Soemantri. Sindrom Metabolik pada Remaja Obesitas. *M Med Indones*.2009. volume 43.No.6.
  20. Krisnawaty Bantas, Hari Koesnanto, Budi Mulyono. Perbedaan Gender pada Kejadian Sindrom Metabolik pada Penduduk Perkotaan di Indonesia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, vol. 7, No.5, Desember 2012
  21. Jacqueline AV, Diane CM, Barbara JR, Terry JH. Methods for calculating dietary energi density in a nationally representative sample.*Procedia Food Science* 2 (2013) : 68 – 74.
  22. Leila A, Ahmad E. Dietary energi density is favorably associated with dietary diversity score among female university students in Isfahan. *Nutrition* 28 2012 : 991 – 995.
  23. Kentaro M, Yoshihiro M, Satoshhi S, Keiko T, Masashi A. An energi-dense diet is cross-sectionally associated with an increased risk of overweight in male children, but not in female children, mal adolescents, or female adolescents in Japan : the Ryukyus Child Health Study. *Nutrition Research* 32 2012 : 486 – 494.
  24. Hollie AR, Shannon ML, Elizabeth ST, Marsha S, Amy AG, The Effects of an Energi Density Prescription on Diet Quality and Weight Loss : A Pilot Randomized Controlled Trial.*Eat right. Journal of The Academy of Nutrition and Dietetics*. September 2012. Volume 112 No.9.
  25. Eric PZ, bruno Conti. Interleukin-18 null mutation increases weight and food intake and reduces energi expenditure and lipid substrate utilization in high-fat diet fed mice. *Brain, Behavior, and Imuunity* 37 2014 : 45 – 53.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Uji Descriptive

**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Umur	27	16	18	16.59	.636
Jenis_kelamin	27	1	2	1.30	.465
IL_awal	27	187.59	798.80	4.0553E2	132.56983
IL_akhir	27	43.07	557.85	2.0903E2	133.54587
LP_awal	27	89.00	134.00	1.0290E2	10.81969
LP_akhir	27	84.50	134.50	1.0294E2	11.82755
DEM_awal	27	.93	2.21	1.5033	.30949
DEM_akhir	27	.21	3.88	1.5907	.65310
Akt_fisik_awal	27	39.00	4833.00	1.4013E3	1333.74192
Akt_fisik_akhir	27	33.00	5940.00	2.1200E3	1768.07636
Kuali_diet_aw	27	5	9	6.33	1.074
Kuali_diet_akh	27	6	9	7.26	.764



## Lampiran 2. Uji Normalitas Data Penelitian Keseluruhan

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistik	df	Sig.	Statistik	Df	Sig.
LP_awal	.163	27	.065	.919	27	.037
LP_akhir	.174	27	.035	.926	27	.057
IL_awal	.131	27	.200*	.937	27	.102
IL_akhir	.144	27	.156	.921	27	.041
densi_awal	.077	27	.200*	.981	27	.889
densi_akhir	.217	27	.002	.793	27	.000
AF_awal	.180	27	.024	.858	27	.002
AF_akhir	.215	27	.002	.890	27	.008
Skor_asp_awal	.251	27	.000	.886	27	.006
Skor_asp_akhir	.262	27	.000	.855	27	.001
Skor_af_awal	.255	27	.000	.795	27	.000
skor_af_akhir	.244	27	.000	.811	27	.000
Kategori Konseling	.385	27	.000	.626	27	.000

a. Lilliefors Significance Correction

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

## Uji Normalitas Data Konseling Intensif dan Tidak Intensif



**Tests of Normality**

Kategori Konseling		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
IL_awal	Tanpa Konseling	.198	16	.093	.904	16	.092
	Konseling	.126	11	.200 <sup>*</sup>	.966	11	.848
IL_akhir	Tanpa Konseling	.140	16	.200 <sup>*</sup>	.927	16	.216
	Konseling	.205	11	.200 <sup>*</sup>	.904	11	.208
LP_awal	Tanpa Konseling	.136	16	.200 <sup>*</sup>	.953	16	.531
	Konseling	.222	11	.136	.895	11	.161
LP_akhir	Tanpa Konseling	.155	16	.200 <sup>*</sup>	.954	16	.548
	Konseling	.124	11	.200 <sup>*</sup>	.958	11	.745
DEM_awal	Tanpa Konseling	.184	16	.151	.923	16	.187
	Konseling	.211	11	.184	.917	11	.292
DEM_akhir	Tanpa Konseling	.184	16	.149	.895	16	.066
	Konseling	.257	11	.041	.895	11	.160
Akt_fisik_awal	Tanpa Konseling	.211	16	.054	.850	16	.014
	Konseling	.188	11	.200 <sup>*</sup>	.882	11	.111
Akt_fisik_akhir	Tanpa Konseling	.184	16	.149	.893	16	.061
	Konseling	.253	11	.047	.856	11	.051
Skor_asup_aw	Tanpa Konseling	.230	16	.023	.909	16	.112
	Konseling	.266	11	.029	.877	11	.095
Skor_asup_akh	Tanpa Konseling	.273	16	.002	.788	16	.002
	Konseling	.310	11	.004	.864	11	.065

a. Lilliefors Significance Correction

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

**Uji normalitas delta**

**Tests of Normality**

Kategori Konseling		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Delta_IL18	Tanpa Konseling	.196	16	.101	.930	16	.242
	Konseling	.142	11	.200*	.960	11	.769
Delta_LP	Tanpa Konseling	.175	16	.200*	.913	16	.131
	Konseling	.146	11	.200*	.990	11	.997
Delta_DEM	Tanpa Konseling	.122	16	.200*	.946	16	.434
	Konseling	.294	11	.008	.897	11	.171

a. Lilliefors Significance Correction

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



### Lampiran 3. Uji Beda Data *Pre* dan Data *Post* keseluruhan

Interleukin- 18

**Test Statistiks<sup>b</sup>**

	IL_akhir - IL_awal
Z	-3.940 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Lingkar Pinggang

**Test Statistiks<sup>b</sup>**

	LP_akhir - LP_awal
Z	-.108 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.914

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Densitas Energi Makanan

**Test Statistiks<sup>b</sup>**

	DEM_akhir - DEM_awal
Z	-.228 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.819

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Aktifitas Fisik



**Test Statistiks<sup>b</sup>**

	Akt_fisik_akhir - Akt_fisik_awal
Z	-3.460 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Kulitas Diet

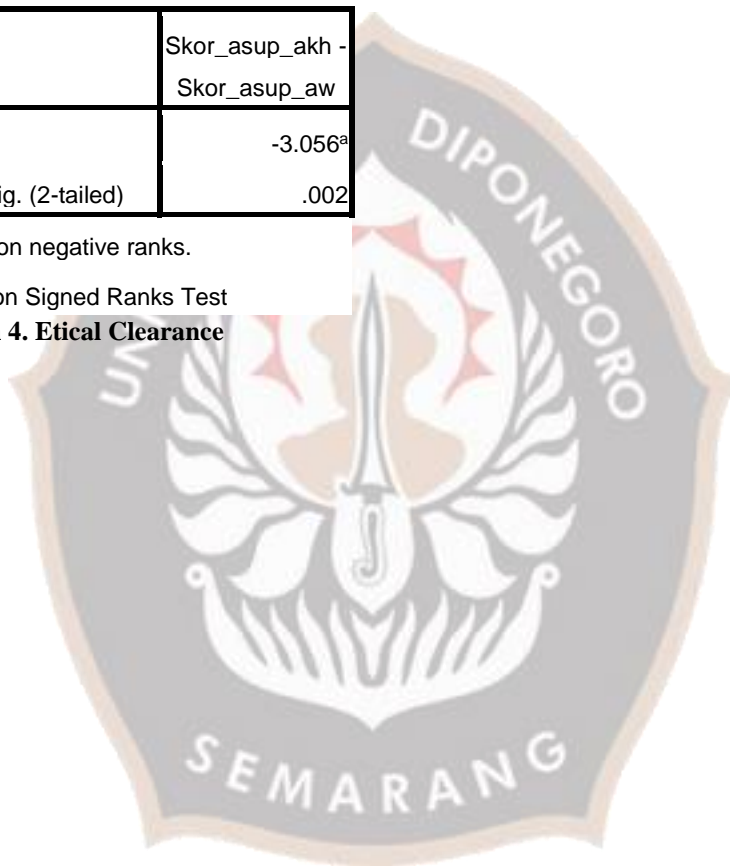
**Test Statistiks<sup>b</sup>**

	Skor_asup_akh - Skor_asup_aw
Z	-3.056 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

**Lampiran 4. Etical Clearance**





**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN (KEPK)  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO  
DAN RSUP dr KARIADI SEMARANG**

Sekretariat : Kantor Dekanat FK Undip Lt.3  
Jl. Dr. Soetomo 18. Semarang  
Telp/Fax. 024-8318350



**ETHICAL CLEARANCE  
No.664 /EC/FK-RSDK/2014**

Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro-RSUP. Dr. Kariadi Semarang, setelah membaca dan menelaah Usulan Penelitian dengan judul :

**PENGARUH MODIFIKASI GAYA HIDUP TERHADAP ASUPAN MAKAN, LINGKAR PINGGANG, PROFIL LIPID, TEKANAN DARAH, GLUKOSA DARAH PUASA, KADAR C-REACTIVE PROTEIN (CRP), DAN INTERLEUKIN-18 (IL-18) PADA REMAJA OBESITAS DENGAN SINDROM METABOLIK**

Peneliti Utama : 1. M. Sulchan  
2. Addina Rizky F  
3. Desy Restu N  
4. Hafidhotun Nabawiyah  
5. Nur Shofia  
6. Cleo Syahana I.

Pembimbing : Prof. dr. HM. Sulchan, M.Sc, DA, Nutr, Sp.GK  
Penelitian : Dilaksanakan di SMA Negeri 2 Semarang.

Setuju untuk dilaksanakan, dengan memperhatikan prinsip-prinsip yang dinyatakan dalam Deklarasi Helsinki 1975, yang diamended di Seoul 2008 dan Pedoman Nasional Etik Penelitian Kesehatan (PNEPK) Departemen Kesehatan RI 2011

Peneliti harus melampirkan 2 kopi lembar Informed consent yang telah disetujui dan ditandatangani oleh peserta penelitian pada laporan penelitian. Peneliti diwajibkan menyerahkan :

- Laporan kemajuan penelitian (*clinical trial*)
- Laporan kejadian efek samping jika ada
- Laporan ke KEPK jika penelitian sudah selesai & dilampiri Abstrak Penelitian

Semarang, 07 JAN 2015

Komisi Etik Penelitian Kesehatan  
Fakultas Kedokteran Undip-RS. Dr. Kariadi  
Ketua,  
Prof. Dr. dr. Suprihati, M.Sc, Sp.THT-KL(K)  
NIP.19500621 197703 2 001

Lampiran 5. Data subjek penelitian

no	Nama	BB		TB		IMT		LP		Densitas Energi		IL-18		Kat_Aktifitas Fisik		jumlah konseling
		Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	
1	MFA	80,5	79	162,5	164	30,49	29,37	104	105	1.98	3.88	187.59	274.35	sedang	sedang	6
2	SF	88,3	88,5	163	163	33,23	33,30	99	96.5	1.92	1.61	336.6	252.13	tinggi	tinggi	6
3	FM	81,7	87	176,1	176,1	26,35	28,05	99.5	97	1.02	1.23	297.93	43.07	rendah	sedang	0
4	BAM	76	73	166	166	27,58	26,49	96.5	96.5	1.63	1.38	393.48	195.98	sedang	tinggi	0
5	PJ	88,1	94,6	172,3	172,3	29,68	32,11	99	101	1.74	1.91	514.35	57	tinggi	tinggi	4
6	DD	77,3	83,2	167,5	171	27,55	28,45	96	96.5	1.62	1.69	362.67	264.04	tinggi	tinggi	0
7	ECF	98,3	94,8	168	168	34,83	33,59	110	109.5	1.54	1.64	455.11	669.1	sedang	tinggi	0
8	PJG	100,7	99,47	169	169	35,26	34,83	113	112	0.93	0.63	410.08	252.13	rendah	rendah	0
9	IMS	107,3	112,4	169,5	170	37,35	38,89	118	121	1.54	1.61	798.8	553.8	rendah	rendah	0
10	NEM	105	107,3	169,5	170	36,55	37,13	116	118	1.67	1.53	455.11	180.04	sedang	tinggi	0
11	ZH	95,1	86,3	172,5	173	31,96	28,83	106	97	1.47	1.39	440.89	337.85	sedang	tinggi	0
12	FAN	96,2	99	171,6	171,6	32,67	33,62	102	103.5	1.71	1.32	258.21	122.17	sedang	sedang	0
13	MIA	89,9	85,2	172	172,5	30,39	28,63	100	97	1.34	1.29	424.3	88.16	rendah	sedang	4
14	VBR	88,4	86	163,8	163,8	32,95	32,05	100	94	1.38	1.56	578.35	172.17	rendah	rendah	1
15	BIO	110,4	108	183	183	32,97	32,25	106	117	1.66	1.54	530.95	339.65	rendah	rendah	0
16	GR	95,3	96	179,5	185	29,58	28,05	97.5	96.5	1.03	1.56	649.5	443.82	rendah	rendah	0
17	RCO	98,8	98	162	162	37,65	37,34	101	102	1.70	1.38	429.04	192.77	sedang	sedang	0
18	CAW	125	125	165,5	166	45,64	45,36	120.3	124.5	1.29	1.40	521.5	70.71	sedang	sedang	0
19	AI	145	152	183	183	43,3	45,39	134	134.5	1.44	1.26	338.97	411.56	sedang	sedang	0
20	LK	63,7	64	151	153	27,94	27,34	89	89	1.07	1.83	365.04	264.04	sedang	sedang	2
21	AM	66,1	67	147,6	147,6	30,34	30,75	89	84.5	1.42	1.93	302.35	557.85	tinggi	tinggi	0
22	AY	86,4	90	155	156	35,96	36,98	95	101	1.46	1.45	317.8	227	rendah	sedang	1
23	RW	83,3	82	162	162	31,74	31,24	100	95.5	1.43	2.96	395.85	222.04	sedang	sedang	4
24	KA	78,2	81,8	160,8	160,8	30,24	31,64	90	93	1.88	1.98	273.66	49.12	sedang	sedang	3
25	FRD	92,7	96	164	164	34,47	35,69	114.4	105.5	1.36	1.51	256	109.16	rendah	sedang	4
26	RVR	70,2	67	155	155	29,22	27,89	90	87.5	1.15	0.21	306.76	305.74	sedang	sedang	4
27	AAN	80,5	80	157,8	158	32,33	32,05	93	104.5	2.21	1.27	348.45	89.53	rendah	rendah	0





**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**UNIVERSITAS DIPONEGORO**  
**LABORATORIUM GAKI FAKULTAS KEDOKTERAN**  
**Jl. Dr. Sutomo 14 GSG Lantai 2 Telp/Fax. (024) 8441873 Semarang**

HASIL PEMERIKSAAN IL-18  
Peneliti : Hafidhotun Nabawiyah (S1 GIZI)

NO.	NAMA	HASIL pg/ml
1.	Bestian	339.65
2.	Aprininda	89.53
3.	Prima	56.56
4.	Samudra	252.13
5.	Karima	49.12
6.	Bimo	195.98
7.	Fadhil	122.17
8.	Rizkiana	222.04
9.	Annisa	227.00
10.	Faisal	274.35
11.	Risma	305.74
12.	Leni	264.04
13.	Vicky	172.17
14.	Faiz M	43.07
15.	Chrystian	192.77
16.	Fheulis	109.16
17.	Immanuel	553.80
18.	Zuhair	337.85
19.	Eko	669.10
20.	Popo	252.13
21.	Naavi	180.04
22.	Adinda	557.85
23.	M. Iqbal	88.16
24.	Christian	70.71
25.	Andika	411.56
26.	Dimas	264.04
27.	Galan	443.82

Nilai Normal : 36,1 – 257,8 pg/ml

Semarang, 22 Desember 2014  
Kepala Laboratorium GAKI FK UNDIP



dr. Ml. Tjahjati DM, SpPK

Lampiran 7



PEMERINTAH KOTA SEMARANG  
DINAS PENDIDIKAN  
**SMA 2 SEMARANG**  
Jl. Sendangguwo Baru No.1 Telp (024) 6715994, Fax. (024) 6731778  
**SEMARANG ☒ 50191**  
E-mail : kasek\_smanda@yahoo.com Website : www.sma2smg.com



**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 070 / 490 / 2015

Yang bertandatangan di bawah ini Kepala SMA 2 Semarang menerangkan bahwa :

Nama : **HAFIDHOTUN NABAWIYAH**  
NIM : 22030111130018  
Jurusan : Ilmu Gizi  
Fakultas : Kedokteran  
Program : S1 Ilmu Gizi  
Perguruan Tinggi : Universitas Diponegoro Semarang

Benar-benar telah mengadakan Penelitian dan pengambilan data di SMA 2 Semarang pada tanggal 1 Oktober 2014 s.d. 18 Desember 2014 untuk menyusun Karya Tulis Ilmiah dengan judul : **Pengaruh Modifikasi Daya Hidup terhadap Densitas Energi Makanan, Lingkar Pinggang, dan Kadar Interleukin-18 (IL-18) pada Remaja Obesitas dengan Sindroma Metabolik.**

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 23 Maret 2015

Kepala,



Drs. Waino S., S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19550701 198703 1 001

**Lampiran 8. Materi selama Konseling Modifikasi Gaya Hidup**

Minggu ke-	Materi
1	Cara membaca hasil laboratorium
2	Penjelasan tentang obesitas dan hubungannya dengan sindrom metabolik
3	Cara pengelolaan berat badan
4	Pola makan seimbang/PUGS
5	Cara membaca label makanan
6	Cara pemilihan makanan di luar rumah
7	<i>Sedentary lifestyle</i>
8	Aktivitas fisik

