

## PENGARUH KONSELING MODIFIKASI GAYA HIDUP TERHADAP ASUPAN LEMAK, KADAR TRIGLISERIDA DAN INTERLEUKIN(IL)-18 PADA REMAJA OBESITAS DENGAN SINDROM METABOLIK

Cleo Syahana Indaryono, M. Sulchan<sup>\*)</sup>

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

### ABSTRACT

**Background:** The metabolic syndrome is a constellation of metabolic dysfunction such as insulin resistance, hypertension, visceral obesity, dyslipidemia and a proinflammatory state. The metabolic syndrome state is commonly caused by obesity, more specifically to visceral obesity. Balance between intake and physical activity are factors to suppress the risk of metabolic syndrome. Fat intake, triglyceride and interleukin-18 are a few of the risk factors of metabolic syndrome and through lifestyle modification, it can be suppressed.

**Method:** This is a non-randomized pre-post test control group design research. The research population is 27 adolescent with metabolic syndrome in SMA Negeri 2 Semarang (2 Junior High School Semarang). The subjects are divided into two groups based on the varieties of the counseling. Eleven adolescent take part in the intensive counseling group, while six of the subjects joined the non-intensive counseling group. Diet qualities, physical activities, fat intake, triglyceride levels and IL-18 level were measured before and after the intervention. The statistical test used are paired t-test, Wilcoxon, independent t-test and Mann Whitney.

**Result:** Lifestyle modification counseling improve diet quality, physical activity, fat intake, triglyceride level and IL-18 level. In the intensive counseling group, the variable that shows significant difference are diet quality ( $p=0,01$ ), fat intake ( $p=0,04$ ) and IL-18 level ( $p=0,01$ ), whereas the non intensive counseling group shows significant difference in the diet quality ( $p=0,04$ ), physical activity ( $p=0,001$ ), fat intake ( $p=0,009$ ), triglyceride level ( $p=0,001$ ) and IL-18 level ( $p=0,007$ ). Increased level of triglyceride level in the intensive counseling group was higher than the non intensive counseling group (65,75 mg/dL compares with 11,54 mg/dL)

**Conclusion:** Lifestyle modification counseling improves diet quality, physical activity, IL-18 level and fat intake, but increases triglyceride level. Diet quality improves significantly on both group but non-intensive counseling group shows bigger improvement. Physical activity increases on both counseling group but non-intensive counseling group shows bigger improvement. Fat intake decreases in both group but non-intensive counseling group shows bigger improvement. Triglyceride level increases on both group and non-intensive counseling group shows bigger improvement significantly. IL-18 level decreases in both group but non-intensive counseling group shows bigger improvement.

**Keyword :** metabolic syndrome, lifestyle modification counseling, fat intake, Triglycerides, Interleukin-18

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Sindrom metabolik merupakan kumpulan dari berbagai kelainan metabolik seperti resistensi insulin, obesitas sentral, hipertensi, dislipidemi, keadaan proinflamasi dan protrombik. Keadaan sindrom metabolik pada umumnya diawali dengan obesitas, terutama obesitas visceral. Keseimbangan antara asupan dan aktivitas fisik merupakan faktor yang mengurangi perkembangan sindrom metabolik. Asupan lemak, kadar trigliserida dan interleukin-18 merupakan salah satu faktor resiko pada sindrom metabolik, dan dengan menggunakan modifikasi gaya hidup diharapkan dapat memberikan penurunan terhadap kadar-kadar tersebut.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan studi penelitian non-randomized pre-post test control group design. Populasi penelitian adalah 27 remaja obesitas dengan sindrom metabolik di SMA Negeri 2 Semarang. Subyek dibagi menjadi 2 kelompok berdasarkan variasi konseling yang didapatkan. Sebelas remaja mengikuti kelompok konseling intensif dan enam belas remaja tidak intensif selama 2 bulan. Kualitas diet, aktivitas fisik, asupan lemak, kadar trigliserida, dan kadar IL-18 diukur sebelum dan sesudah intervensi. Uji statistik yang digunakan adalah paired t-test, Wilcoxon, independent t-test, dan Mann Whitney.

**Hasil:** Konseling modifikasi gaya hidup meningkatkan kualitas diet, juga menurunkan kadar asupan lemak, kadar trigliserida dan kadar IL-18. Pada kelompok konseling intensif, variabel yang memiliki perbedaan signifikan adalah kualitas diet ( $p=0,01$ ), asupan lemak ( $p=0,04$ ) dan kadar IL-18 ( $p=0,01$ ), sedangkan kelompok konseling tidak intensif yang memiliki perbedaan signifikan adalah kualitas diet ( $p=0,04$ ), aktivitas fisik ( $p=0,001$ ), asupan lemak ( $p=0,009$ ), kadar trigliserida ( $p=0,001$ ) dan kadar IL-18 ( $p=0,007$ ). Peningkatan kadar trigliserida pada kelompok tidak intensif lebih besar dibandingkan kelompok intensif (65,75 mg/dL dibandingkan 11,54 mg/dL)

**Simpulan:** Ada pengaruh konseling modifikasi gaya hidup terhadap kualitas diet, aktivitas fisik, asupan lemak, kadar trigliserida dan IL-18. Aktivitas fisik pada kedua kelompok meningkat namun kelompok konseling tidak intensif memiliki perubahan rerata yang lebih besar. Asupan lemak pada kedua kelompok konseling menurun, namun

<sup>\*)</sup> Penulis Penanggungjawab

kelompok konseling tidak intensif memiliki rerata yang lebih besar. Kadar trigliserida meningkat pada kedua kelompok konseling, namun kelompok konseling intensif memiliki peningkatan yang lebih kecil. Kadar IL-18 pada kedua kelompok menurun, namun kelompok konseling tidak intensif memiliki rerata yang lebih besar.

**Kata kunci:** sindrom metabolik, konseling modifikasi gaya hidup, asupan lemak, trigliserida, Interleukin-18

## PENDAHULUAN

Sindrom metabolik merupakan kumpulan dari berbagai kelainan metabolik seperti resistensi insulin, obesitas sentral, hipertensi, dislipidemi, keadaan proinflamasi dan protrombik. Keadaan sindrom metabolik pada umumnya diawali dengan obesitas, terutama obesitas visceral. Sindrom metabolik merupakan penyebab umum dari perkembangan penyakit seperti arterosklerosis dan diabetes melitus tipe 2.<sup>1</sup> Menurut *National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III report* (NCEP ATP III), terdapat 5 faktor resiko yang dijadikan variabel untuk mendiagnosa sindrom metabolik, yaitu lingkar pinggang, kadar trigliserida, kadar HDL, tekanan darah dan gula darah puasa. Perubahan variabel pada ATP III akan berpengaruh dengan perkembangan arterosklerosis dan diabetes tipe 2.<sup>2,3</sup> Bila seseorang menunjukkan tiga dari lima faktor resiko, dikategorikan bahwa seseorang tersebut menderita sindrom metabolik. Berbagai institusi kesehatan seperti WHO, European Group for Study of Insulin Resistance (EGIR), International Diabetes Foundation (IDF) dan National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III) mendukung bahwa terdapat korelasi antara sindrom metabolik dengan berbagai penyakit yang menuju hasil akhir penyakit jantung dan diabetes tipe 2.

Meningkatnya prevalensi obesitas visceral seringkali dikaitkan sebagai faktor utama berkembangnya sindrom metabolik. Obesitas visceral merupakan salah satu faktor dari resistensi insulin yang dapat meningkatkan inflamasi.<sup>3</sup> Kejadian sindrom metabolik akan meningkat seiring dengan meningkatnya kejadian obesitas.<sup>3</sup> Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas), telah terjadi peningkatan prevalensi obesitas sentral pada remaja usia  $\geq 15$  tahun pada tahun 2013 dibandingkan pada tahun 2007. Prevalensi obesitas sentral remaja tahun 2013 sebesar 26.6% lebih tinggi dari tahun 2007 sebesar 18.8%. Prevalensi obesitas pada remaja merupakan faktor esensial yang perlu diperhatikan karena obesitas yang dialami pada usia remaja akan meningkatkan risiko lebih besar terjadinya sindrom metabolik ketika dewasa.<sup>4</sup>

Berdasarkan penelitian di SMA 2 Negeri Semarang pada tahun 2014, terdapat 15,2% remaja obesitas yang mengalami sindrom metabolik.<sup>5</sup> Faktor signifikan dalam yang mempengaruhi

kejadian obesitas adalah kelebihan asupan dan kurangnya aktivitas fisik, sehingga tidak ada keseimbangan antara asupan dan pengeluaran energi yang menyebabkan perubahan metabolisme dalam jaringan adiposa yang meningkatkan lemak visceral pada abdominal. Berbagai macam faktor dapat menjadi penyebab timbulnya obesitas pada remaja. Faktor-faktor yang signifikan dalam mempengaruhi kejadian obesitas adalah kelebihan asupan dan kurangnya aktivitas fisik memberikan andil dalam perkembangan sindrom metabolik.<sup>6,7</sup>

Salah satu kemungkinan terjadi peningkatan prevalensi obesitas sentral pada remaja di Indonesia dapat dikaitkan dengan jenis makanan yang beredar di pasaran dengan komposisi tinggi kalori, tinggi lemak, tinggi garam, tinggi karbohidrat dan rendah serat. Ketersediaan pangan dengan komposisi seperti itu akan mempermudah akses bagi remaja untuk mengonsumsi diet yang tidak sesuai dengan kebutuhan tubuh. Diet tinggi lemak memiliki sifat kenyang yang sementara dan kepadatan kalori yang tinggi. Tingginya kepadatan kalori yang terdapat dalam diet tinggi lemak mengakibatkan meningkatnya kadar trigliserida, yang merupakan salah satu faktor resiko dari sindrom metabolik.<sup>8</sup>

Salah satu cara untuk mengetahui perkembangan sindrom metabolik selain dengan variabel yang terdapat dalam ATP III adalah dengan melihat peningkatan agen pro-inflamator dalam tubuh. Interleukin-18 (IL-18) merupakan biomarker baru yang ditemukan bersamaan dengan kejadian sindrom metabolik.<sup>9</sup> Hal ini berhubungan dengan jaringan preadiposit dan adiposit manusia yang menunjukkan ekskresi dan sekresi mendadak dari IL-18 saat meningkatnya lemak visceral. IL-18 memiliki hubungan dengan obesitas, resistensi insulin, hipertensi dan dislipidemia. IL-18 juga menunjukkan peningkatan pada penderita sindrom metabolik dan meningkat secara paralel dengan jumlah komponen yang terdapat dalam faktor resiko sindrom metabolik.<sup>10</sup> Interleukin 18 (IL-18) adalah sebuah sitokin dari kategori IL-1, yang diklasifikasikan sebagai kelompok sitokin yang berperan dalam regulasi imun dan respon terhadap inflamasi.<sup>11</sup> Meningkatnya kadar IL-18 dalam darah menunjukkan bahwa terdapat inflamasi, yang dapat dihubungkan dengan telah terjadi penyakit kronis dalam tubuh.<sup>12</sup>

Modifikasi gaya hidup yang mencakup perubahan pola makan dan aktivitas fisik menunjukkan penurunan pada kadar peningkatan faktor resiko sindrom metabolik.<sup>13</sup> Kombinasi antara peningkatan aktivitas fisik sedikitnya 30 menit/hari dan peningkatan kualitas diet dengan mengurangi lemak jenuh dan karbohidrat sederhana, meningkatkan asupan buah, sayur, gandum dan ikan dapat memberikan efek peningkatan pada beberapa komponen sindrom metabolik.<sup>3</sup>

#### METODE

Penelitian ini adalah penelitian dengan rancangan non randomized pre-post test control group design untuk mengetahui adakah pengaruh antara modifikasi gaya hidup terhadap asupan lemak, kadar trigliserida dan kadar IL-18 pada remaja dengan sindrom metabolik. Tempat penelitian adalah SMA Negeri 2 Semarang. Penelitian dilakukan dalam kurun waktu 3 bulan, yaitu dari bulan September sampai November 2014. Populasi penelitian adalah siswa siswi SMA yang berusia 15-18 tahun. Sampel penelitian adalah remaja dengan sindrom metabolik yang ditandai dengan  $IMT \geq$  persentil ke-95 grafik persentil IMT, dan obesitas sentral (lingkar pinggang  $\geq$  persentil ke-90, yaitu  $\geq 93$  cm untuk laki laki dan  $\geq 87$  cm untuk perempuan). Terdapat 38 siswa dan siswi yang mencakup sebagai subjek penelitian, namun hanya 27 yang melanjutkan.

Semua subjek penelitian telah dimintai persetujuan dari orang tua setelah dilakukan penjelasan terlebih dahulu mengenai penelitian dan resiko yang dapat diketahui sedari dini mengenai kondisi yang dialami, pengambilan darah yang akan dilakukan serta konseling yang dilakukan. Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik Penelitian Bidang Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Sebanyak 27 siswa siswi yang usia 15 – 18 tahun di populasi terjangkau diberikan intervensi pertama yang berupa konseling mengenai mekanisme sindrom metabolik dan modifikasi gaya hidup pada sindrom metabolik bersama dengan orangtua murid siswa dan siswi. Intervensi dilanjutkan dengan memberikan konseling dan pendampingan sebanyak 8 kali. Subjek dapat mengikuti intervensi tetapi karena keterbatasan dari subjek dalam berpartisipasi, konseling dikategorikan menjadi konseling intensif (1-8 kali) dan konseling tidak intensif (0). Konseling dan pendampingan yang dilakukan seminggu sekali mengikuti sebuah silabus yang sudah dibuat oleh peneliti yang berupa pengetahuan mengenai cara memaknai hasil laboratorium, obesitas dan

hubungannya dengan sindrom metabolik, pengelolaan berat badan, pola makan seimbang, cara membaca label makanan, pemilihan makanan di luar rumah, gaya hidup sedenter dan peningkatan aktivitas fisik. Selain dengan pendampingan, materi dapat dibawa dikaji ulang melalui booklet yang diberikan kepada subjek.

Data yang diambil sebelum dan sesudah intervensi melalui wawancara adalah data mengenai gaya hidup yang mencakup kualitas diet, aktivitas fisik, dan asupan makanan. Kualitas diet diambil menggunakan modifikasi *Diet Quality Index* (DQI) yang digunakan untuk menilai konsumsi makanan yang terdiri dari asupan lemak, kolesterol, natrium, serat dan densitas energi berdasarkan kesesuaian terhadap rekomendasi diet. Apabila konsumsi zat gizi yang dikonsumsi sesuai dengan rekomendasi diet akan diberikan skor 2, apabila tidak sesuai diberikan skor 1. Skor terdiri dari dua kategori, yaitu kualitas diet rendah apabila kurang dari nilai median dan kualitas diet baik apabila lebih dari nilai media. Aktifitas fisik diukur menggunakan *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) yang terdiri dari tiga kategori, 1) rendah, apabila  $<600$  MET-menit/minggu, 2) sedang, apabila 600-2999 MET-menit/minggu, 3) Tinggi, apabila  $\geq 3000$  MET-menit/minggu. Data asupan makanan diperoleh melalui wawancara menggunakan *Food Frequency Questionnaire* (FFQ).

Data yang terkumpul akan diolah, dianalisis dan disajikan dengan menggunakan program komputer. Analisis deskriptif untuk mendeskripsikan rerata, standar deviasi, nilai minimal dan maksimal semua variabel pada semua subjek penelitian secara keseluruhan yaitu kelompok intensif dan tidak intensif. Analisis bivariat digunakan untuk menguji perbedaan kualitas diet, asupan lemak, aktifitas fisik, kadar trigliserida dan kadar IL-18 antara kelompok konseling intensif dan tidak intensif, sebelum dan sesudah intervensi. Untuk menguji perbedaan antar kelompok konseling intensif dan tidak intensif, digunakan *uji independent T test* dan *Mann Whitney*. Untuk menguji perbedaan antara sebelum dan sesudah intervensi digunakan *Wilcoxon* pada masing masing kelompok. Uji bermakna bila  $p < 0,05$ .

#### HASIL PENELITIAN

Pada akhir konseling modifikasi gaya hidup, dapat dilihat bahwa terjadi perubahan yang signifikan pada semua komponen. Berdasarkan tabel 1, terjadi peningkatan pada rerata kualitas diet dan aktivitas fisik yang bermakna ( $p < 0,05$ ). Pada asupan lemak dan kadar IL-18, terjadi penurunan asupan yang bermakna setelah adanya konseling

modifikasi gaya hidup ( $p < 0,05$ ). Pada kadar trigliserida, terdapat peningkatan yang bermakna setelah adanya konseling modifikasi gaya hidup ( $p < 0,05$ ).

**Tabel 1. Perubahan Nilai Kualitas Diet, Aktivitas Fisik, Asupan Lemak, Kadar TG, dan IL-18**

Komponen	Awal Penelitian	Akhir Penelitian	Sig. (p)
<b>Total</b>	<b>n = 27</b>		
Kualitas Diet	6,33±1,074	7,26±0,764	0,002*
Aktivitas Fisik (MET-menit/minggu)	1401,274±1333,741	2119,98±1768,076	0,001*
Asupan Lemak (mg/hari)	98,318±38,723	71,712±38,402	0,001*
Kadar TG (mg/dL)	86,370±33,208	130,037±65,151	0,001*
Kadar IL-18 (pg/ml)	405,531±132,569	268,628±170,743	0,000*

\*signifikan

Saat melakukan intervensi konseling modifikasi gaya hidup, subjek dapat mengikuti konseling sesuai dengan ketersediaan subjek. Pada tabel 2 menunjukkan intensitas subjek dalam mengikuti konseling. Berdasarkan intensitasnya, konseling dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok konseling intensif dan kelompok

konseling tidak intensif. Kelompok konseling intensif merupakan kelompok yang sudah mengikuti  $\geq 1$  pertemuan dengan rincian 11 orang. Kelompok konseling tidak intensif merupakan kelompok yang tidak pernah mengikuti konseling modifikasi gaya hidup dengan rincian 16 orang.

**Tabel 2. Intensitas Konseling Subjek**

Kategori Konseling	Intensitas Konseling (kali)	n	%
Konseling Intensif	1 - 8	11	40,74
Konseling Tidak Intensif	0	16	59,26

Subjek pada kedua kelompok memiliki rentang usia antara 16-18 tahun. Berdasarkan tabel 3, kelompok konseling intensif memiliki lebih banyak subjek dengan jenis kelamin perempuan (54,5%), dengan rincian 5 subjek laki-laki dan 6 orang subjek

perempuan. Kelompok konseling tidak intensif memiliki lebih banyak subjek dengan jenis kelamin laki-laki (87,5%), dengan rincian 14 subjek laki-laki dan 2 subjek perempuan.

**Tabel 3. Umur dan Jenis Kelamin Subjek pada Kelompok Konseling Intensif dan Tidak Intensif**

Variabel	Konseling Intensif (n=11)	Konseling Tidak Intensif (n=16)
<b>Umur</b>	16** (16-18)	17** (16-18)
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	5 (45,5%)	14 (87,5%)
Perempuan	6 (54,5%)	2 (12,5%)

\*\*median

Hasil analisis uji beda kualitas diet, asupan lemak, aktivitas fisik, kadar TG dan IL-18 sebelum dan sesudah intervensi antara kelompok intensif dan kelompok tidak intensif disajikan pada tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa variabel kualitas diet, aktivitas fisik, asupan lemak, kadar trigliserida dan IL-18 pada kedua kelompok di awal penelitian tidak memiliki perbedaan yang signifikan ( $p > 0,05$ ). Pada awal penelitian, kedua kelompok

berada pada kondisi yang sama sehingga bila terjadi perubahan pada akhir penelitian, diharapkan perubahan merupakan akibat dari intervensi yang dilakukan.

Hasil analisis uji beda kualitas diet, asupan lemak, aktivitas fisik, kadar TG dan IL-18 sebelum dan sesudah intervensi antara kelompok intensif dan kelompok tidak intensif sebelum dan sesudah intervensi disajikan pada tabel 5.

**Tabel 1. Perbedaan Kualitas Diet, Asupan Lemak, Aktivitas Fisik, Kadar TG, dan IL-18 Kedua Kelompok pada Awal Penelitian**

Variabel	Rerata ± SD		Sig. (p)
	Kelompok Tidak Intensif	Kelompok Intensif	
Kualitas Diet	6,50±1,15	6,09±0,94	0,341
Aktivitas Fisik (MET-menit/minggu)	1246,33±1234,95	1626,63±1497,69	0,490
Asupan Lemak (mg/hari)	90,48±34,83	109,70±42,86	0,211
TG (mg/dL)	90,25±33,17	80,72±34,01	0,235
IL-18 (pg/ml)	437,06±138,51	359,66±114,06	0,139

**Tabel 2. Perbedaan Kualitas Diet, Aktivitas Fisik, Asupan Lemak, Kadar TG, dan IL-18 pada Awal dan Akhir Penelitian pada Kelompok Intensif dan Tidak Intensif**

Variabel	Tidak Intensif			Intensif		
	Rerata ± SD			Rerata ± SD		
	Awal	Akhir	Sig. (p)	Awal	Akhir	Sig. (p)
Kualitas Diet	6,50±1,15	7,31±0,704	0,04*	6,09±0,94	7,18±0,874	0,01*
Aktivitas Fisik (MET-mnt / minggu)	1246,33±1234,95	2335,81±2044,57	0,001*	1626,63±1497,69	1806,04±1294,00	0,283
Asupan Lemak	90,48±34,83	61,04±32,14	0,009*	109,70±42,86	87,22±42,86	0,041*
Kadar TG	90,25±33,17	156,00±70,17	0,001*	80,72±34,01	92,27±31,63	0,398
Kadar IL-18	437,06±138,51	295,25±189,33	0,007*	359,66±114,06	229,90±138,71	0,018*

\* signifikan

Berdasarkan tabel 5, diketahui bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada seluruh variabel dalam kelompok konseling tidak intensif ( $p < 0,05$ ). Pada kelompok konseling intensif, variabel aktivitas fisik dan kadar trigliserida tidak menunjukkan perubahan yang signifikan ( $p > 0,05$ ), namun variabel kualitas diet, asupan lemak dan

kadar IL-18 menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ).

Perubahan rerata kualitas diet, aktivitas fisik, asupan lemak, kadar TG dan kadar IL-18 sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok konseling intensif dan tidak intensif disajikan pada tabel 6.

**Tabel 3. Perbandingan Perubahan Rerata Kualitas Diet, Aktivitas Fisik, Asupan Lemak, Kadar TG, dan Kadar IL-18 pada Awal dan Akhir Penelitian pada Kedua Kelompok**

Variabel	Rerata ± SD		Sig. (p)
	Konseling Tidak Intensif	Konseling Intensif	
Δ Kualitas Diet	0,81±1,47	1,09±1,04	0,594
Δ Aktivitas Fisik (MET-menit / minggu)	1089,47±1373,68	179,40±524,15	0,139
Δ Asupan Lemak (mg/hari)	-29,44±38,93	-22,47±31,87	0,374
Δ Kadar TG (mg/dL)	65,75±63,36	11,54±37,41	0,017*
Δ Kadar IL-18 (pg/ml)	-141,81±183,12	-129,76±151,86	0,402

\*signifikan

Berdasarkan tabel 6, dapat dilihat bahwa perubahan rerata kadar trigliserida antara sebelum dan sesudah penelitian memiliki perbedaan yang bermakna antara kelompok intensif dan tidak intensif ( $p < 0,05$ ). Kualitas diet, aktivitas fisik, asupan lemak dan kadar IL-18 menunjukkan perubahan, namun tidak bermakna secara statistik ( $p > 0,05$ ). Kualitas diet pada kelompok konseling

intensif memiliki peningkatan yang lebih tinggi ( $\Delta = 1,09$ ) dibandingkan dengan kelompok konseling tidak intensif ( $\Delta = 0,81$ ). Pada aktivitas fisik, kedua kelompok konseling memiliki peningkatan namun kelompok konseling tidak intensif memiliki peningkatan yang lebih tinggi ( $\Delta = 1089,47$ ) dibandingkan dengan kelompok konseling intensif

( $\Delta=179,409$ ). Asupan lemak pada kedua kelompok konseling menunjukkan penurunan, namun kelompok konseling tidak intensif memiliki penurunan yang lebih besar ( $\Delta=-29,44$ ) dibandingkan dengan kelompok konseling intensif ( $\Delta=-22,47$ ). Kadar IL-18 pada kedua kelompok konseling menunjukkan penurunan kadar, namun kelompok konseling tidak intensif memiliki penurunan yang lebih besar ( $\Delta=-141,81$ ) dibandingkan dengan kelompok konseling intensif ( $\Delta=-129,76$ ).

## PEMBAHASAN

Terdapat 27 subjek yang berpartisipasi dalam konseling modifikasi gaya hidup. Subjek dengan jenis kelamin laki-laki lebih banyak (19 subjek) dibandingkan dengan subjek kelamin perempuan (8 subjek). Subjek laki-laki lebih banyak karena laki-laki obesitas cenderung memiliki akumulasi lemak di bagian abdomen, sehingga menjadikan subjek termasuk dalam ciri subjek dengan sindrom metabolik.<sup>5</sup>

Tujuan dari pemberian konseling modifikasi gaya hidup adalah untuk mengurangi risiko sindrom metabolik yang ada pada subjek dengan upaya meningkatkan pengetahuan dan kesadaran dari dalam diri sendiri untuk mengatur pola makan dan meningkatkan aktivitas fisik. Dalam konseling yang dilakukan dalam penelitian ini, telah dibagi berbagai variasi pertemuan yaitu intensif dan tidak intensif. Kelompok konseling intensif adalah kelompok yang mengikuti konseling modifikasi gaya hidup  $\geq 1$  pertemuan, dan kelompok tidak intensif adalah kelompok yang mengikuti konseling awal bersama dengan orangtua.

Subjek berjenis kelamin perempuan lebih banyak mengikuti konseling intensif, sedangkan subjek berjenis kelamin laki-laki lebih banyak mengikuti konseling tidak intensif. Obesitas memberikan dampak tubuh yang tidak ideal bagi remaja. Akibatnya, remaja akan mencoba untuk mengatur berat badan mereka dengan cara yang sehat atau tidak sehat untuk mencapai berat badan ideal.<sup>14</sup> Hal ini dapat menjadi penyebab dari lebih banyak subjek perempuan yang mengikuti konseling intensif. Subjek berjenis kelamin laki-laki lebih banyak mengikuti konseling tidak intensif, hal ini dapat dikarenakan oleh postur tubuh ideal pada remaja laki-laki tidak menekan rasa percaya diri, berbeda dengan remaja perempuan.<sup>15</sup>

Dari hasil penelitian tampak peningkatan yang bermakna terhadap kualitas diet pada sebelum dan sesudah konseling. Terdapat peningkatan kualitas diet yang lebih besar pada kelompok konseling intensif dibandingkan dengan kelompok konseling

tidak intensif. Hal ini dapat dikarenakan oleh intensitas yang berbeda yang berpengaruh pada variasi konseling dan pemaparan yang berkelanjutan. Kualitas diet mencakup empat kategori, yaitu variasi, kecukupan, moderasi, dan keseimbangan keseluruhan dari diet.<sup>6</sup> Kualitas diet yang bagus dikaitkan dengan konsumsi makanan yang mencukupi kebutuhan makronutrien secara tepat, tidak kurang maupun lebih. Kualitas diet yang rendah dikaitkan dengan konsumsi makanan yang tinggi energi dan lemak jenuh, serta rendah serat dan mikronutrien.<sup>7</sup>

Asupan lemak yang berlebih memiliki hubungan pada peningkatan status obesitas. Lemak bila dibandingkan dengan makronutrien lain seperti karbohidrat dan protein, memiliki densitas dan efisiensi energi yang lebih besar. Setiap gram lemak mengandung dua kali lipat energi dari karbohidrat dan protein, dan walaupun jumlah energi yang dikonsumsi sama, hampir semua kalori dari asupan lemak akan disimpan, dan 5-10% dan 20-30% kalori dari karbohidrat dan protein, hilang saat absorpsi dan penyimpanan.<sup>16</sup> Rekomendasi asupan lemak untuk remaja di daerah Asia Pasifik dalam satu hari adalah 30-35% dari total kalori yang dibutuhkan.<sup>17</sup> Terdapat penurunan asupan lemak pada kedua kelompok walaupun tidak bermakna. Hal ini dapat dihubungkan dengan adanya peningkatan pada kualitas diet pada kedua kelompok konseling yang menyebabkan turunnya asupan lemak pada diet subjek.

Walaupun terjadi peningkatan aktivitas fisik pada kedua kelompok, ditemukan bahwa kadar trigliserida pada kedua kelompok. Pada kelompok konseling tidak intensif, kadar trigliserida memiliki peningkatan yang bermakna. Pada kelompok konseling intensif, terjadi peningkatan pada kadar trigliserida namun tidak bermakna secara statistik.

Sebanyak 67% glukosa yang digunakan sebagai energi, 30% disimpan sebagai trigliserida dan 3% disimpan sebagai glikogen di hati dan otot. Peningkatan aktivitas fisik yang terjadi pada subjek di akhir intervensi seharusnya dapat meningkatkan penggunaan triasilgliserol sebagai sumber energi. Aktivitas fisik yang tinggi akan meningkatkan penggunaannya sebagai sumber energi dan apabila pemecahan trigliserol dalam jumlah yang tinggi maka akan mempengaruhi penurunan trigliserida.<sup>17</sup> kadar trigliserida darah juga dipengaruhi oleh aktivitas enzim LPL (Lipoprotein Lipase) yang berfungsi untuk menghidrolisis trigliserida menjadi asam lemak dan gliserol. Rendahnya aktifitas LPL ini dapat meningkatkan kadar trigliserida darah. Peningkatan lemak tubuh yang terjadi pada obesitas dapat meningkatkan pengeluaran asam lemak bebas

oleh jaringan adiposa yang dapat merangsang peningkatan sekresi VLDL di hepar. Peningkatan kadar VLDL tersebut terjadi karena terganggunya aktivitas LPL, yaitu enzim yang memecah VLDL dan menghasilkan partikel HDL, sehingga akan menghasilkan peningkatan trigliserida, LDL, dan penurunan HDL.<sup>18</sup>

Terdapat kemungkinan walaupun kedua kelompok memiliki penurunan pada asupan lemak, tetapi tetap mengonsumsi diet tinggi karbohidrat. Peningkatan asupan energi ataupun lemak dari makanan akan menyebabkan peningkatan aktivitas lipogenesis, dan meningkatnya jumlah asam lemak bebas. Akumulasi lemak merupakan akibat dari keseimbangan antara sintesis lemak (lipogenesis) dan pemecahan lemak (lipolisis). Lipogenesis terjadi karena adanya proses sintesis asam lemak dan trigliserida dan terjadi pada hati dan jaringan adiposa.<sup>19</sup> Selanjutnya, terjadilah perpindahan asam lemak bebas dari jaringan lemak menuju ke hepar dan berikatan dengan gliserol membentuk Triasilgliserol. Asupan makanan yang tinggi akan karbohidrat, akan meningkatkan kadar fruktose 2,6 bifosfat sehingga fosfofruktokinase-1 menjadi lebih aktif dan akan terjadi rangsangan terhadap reaksi glikolisis. Reaksi glikolisis yang meningkat ini akan menyebabkan glukosa yang diubah menjadi asam lemak juga meningkat. Asam lemak bebas inilah yang kemudian bersama-sama dengan gliserol membentuk Triasilgliserol. Sehingga sama halnya dengan diet tinggi lemak, semakin tinggi karbohidrat yang dikonsumsi, akan semakin tinggi pula kadar Triasilgliserol didalam darah.

Rerata kadar IL-18 pada subjek menunjukkan penurunan yang bermakna, baik di kelompok konseling intensif dan kelompok konseling tidak intensif. IL-18 diekspresikan saat adanya inflamasi kronis. Pada pasien diabetes tipe 2, makanan tinggi lemak dapat merangsang aktivasi endotelial, yang diasosiasikan dengan meningkatnya produksi sitokin inflamasi. Peningkatan aktivitas inflamasi diyakini memainkan peranan penting dalam pengembangan aterosclerosis. IL-18 diekspresikan didekat lesi yang akan terlihat meningkatnya saat terjadi pengembangan aterosclerosis.<sup>20</sup>

Rerata aktivitas fisik pada seluruh subjek pada awal penelitian adalah 1401,27 MET-minggu/menit. Kelompok konseling intensif memiliki perubahan rerata yang lebih kecil dibandingkan dengan kelompok konseling tidak intensif. Kelompok konseling intensif memiliki rerata awal yang lebih tinggi dibandingkan kelompok konseling tidak intensif, namun kelompok konseling tidak intensif menunjukkan perubahan rerata yang lebih tinggi. Kelompok

konseling intensif tidak menunjukkan peningkatan yang bermakna, dapat dikarenakan kelompok intensif sudah memiliki MET yang lebih tinggi pada awal penelitian walaupun tidak memiliki perbedaan yang signifikan antara kelompok tidak intensif. Diharapkan dengan adanya peningkatan pada awal penelitian (1626,63) Type equation here. Peningkatan aktivitas fisik yang terjadi pada subjek dapat meningkatkan fungsi jaringan adiposa dan memberikan perubahan pada penurunan resistensi insulin dan obesitas visceral.<sup>13</sup> Terdapat 3 kategori dalam pengukuran aktivitas fisik yaitu tidak aktif, aktif secara minimal dan aktif. Seorang individu yang memenuhi 1 diantara 3 syarat pada masing masing kategori pengukuran akan dikategorikan mencapai minimal 600 MET/minggu yaitu kategori aktif secara minimal.<sup>21</sup> Kedua kelompok konseling memiliki aktivitas fisik dengan kategori aktif secara minimal dan menunjukkan peningkatan pada akhir penelitian. WHO menganjurkan remaja untuk melakukan aktivitas fisik sedang dan berat yang terakumulasi selama 60 menit/hari.<sup>22</sup>

Konseling modifikasi gaya hidup berkaitan dengan kualitas diet dan aktivitas fisik selama 2 bulan dapat menurunkan kadar IL-18 walaupun tidak signifikan. Penurunan kadar IL-18 lebih besar pada kelompok konseling tidak intensif dibandingkan dengan konseling intensif. Hal ini dapat disebabkan oleh rerata awal kelompok tidak intensif yang lebih besar dibandingkan rerata kelompok intensif. Penurunan kadar IL-18 juga dapat dikarenakan oleh peningkatan kualitas diet dan aktivitas fisik yang meningkat. Jaringan adiposa dan lemak visceral merupakan organ endokrin yang aktif. Lemak visceral merupakan penyebab potensial dari sindrom metabolik, karena berperan dalam melepaskan substansi metabolik aktif yang disebut adipokin. Adipokin memiliki peranan dalam beberapa proses biologis, termasuk inflamasi, trombosis, sensitivitas insulin dan keseimbangan energi. Meningkatnya aktivitas fisik dan kualitas diet dapat mengurangi jaringan adiposa yang ada pada komposisi tubuh sehingga mengurangi kadar IL-18. Jaringan adiposit dan preadiposit manusia dapat mengekspresikan dan mensekresikan IL-18. Ekspresi IL-18 pada individu obesitas meningkat dan sekresi meningkat 3 kali lipat pada jaringan adiposa, bila dibandingkan dengan individu yang memiliki IMT normal (*lean*).<sup>9</sup>

#### KETERBATASAN PENELITIAN

Diperlukan keseragaman dalam intensitas konseling intensif yang diberikan agar perbandingan

penelitian dapat lebih bermakna dibandingkan kelompok konseling tidak intensif.

## SIMPULAN

Konseling modifikasi gaya hidup pada remaja obesitas dengan sindrom metabolik selama 2 bulan dapat memodifikasi gaya hidup. Kualitas diet pada kelompok konseling intensif memiliki peningkatan dan perubahan rerata yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok konseling tidak intensif. Aktivitas fisik pada kedua kelompok meningkat namun kelompok konseling tidak intensif memiliki perubahan rerata yang lebih besar. Asupan lemak pada kedua kelompok konseling menurun, namun kelompok konseling tidak intensif memiliki rerata yang lebih besar. Kadar trigliserida meningkat pada kedua kelompok konseling, namun kelompok konseling intensif memiliki peningkatan yang lebih kecil. Kadar IL-18 pada kedua kelompok menurun, namun kelompok konseling tidak intensif memiliki rerata yang lebih besar.

## SARAN

Untuk mengetahui apakah perubahan nilai yang terjadi pada variabel bersifat jangka panjang, disarankan untuk melakukan monitoring terhadap subjek. Subjek yang diberikan penanganan modifikasi gaya hidup selama 20 – 30 minggu lepas dari program akan mendapatkan kembali berat badan mereka sebanyak 30-35% dari total berat badan yang dihilangkan dalam kurun waktu satu tahun. Peningkatan berat badan setelah program bergerak dengan lambat pada tahun pertama, tapi pada tahun ke 5, 50% atau lebih pasien kembali lagi ke berat badan awal.<sup>18</sup> Perlu ditekankan kepada subjek bahwa walaupun terjadi peningkatan berat badan, namun kesehatan gaya hidup perlu dijaga.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Thaman RG, Arora GP. Metabolic Syndrome: Definition and Pathophysiology-the discussion goes on. *J Phys. & Pharmaco.* 2013;3(3):48-56.
2. Klop B, J Willem, F Elte, Cabezas MC. Dyslipidemia in Obesity: Mechanisms and Potential Targets. *Nutrients J.* 2013;5(4):1218-1240.
3. Dwipayana MP, Suastika K, Saraswati IMR, Gotera W, Budhiarta AAG, Sutanegara, et al. Prevalensi Sindroma Metabolik pada Populasi Penduduk Bali, Indonesia. *Bag. Ilmu Penyakit Dalam FK Udayana Denpasar, Bali* 2011.
4. Engeland A, Bjorge T, Tverdal A, dan Sogaard AJ. Obesity in Adolescence and Adulthood and the Risk of Adult Mortality. *Epidemiology* 2004;15:1.
5. Nurhayati DE. Asupan Natrium dan Tekanan Darah sebagai faktor Risiko Peningkatan Kadar C-Reactive Protein (CRP) pada Remaja dengan Sindrom Metabolik [Thesis Undergraduate]. *Nutrition Science: University of Diponegoro.* 2014.
6. Kim S, Haines PS, Siega-Riz AM, and Popkin BM.. The Diet Quality Index-International (DQI-I) Provides an Effective Tool for Cross-National Comparison of Diet Quality as Illustrated by China and the United States. *The Journal of Nutrition.* 2003; 133(11): 3476–3484.
7. Leung CW, Blumenthal SJ, Hoffnagle EE, Jensen HH, Foerster SB, Nestle Marion, et al. Associations of Food Stamp Participation with Dietary Quality and Obesity in Children. *Official Journal of the American Academy of Pediatrics : Pediatrics.* 2013 Mar;131(3):463-472.
8. Willet WC. Triglycerides and Cardiovascular Disease : lack of an important role. [internet] 2011 Apr [cited 2015 Dec ] available from: <http://circ.ahajournals.org/content/123/20/2292.full>
9. Trosid M, Seljeflot I, dan Arnesen H. The Role of Interleukin-18 in the Metabolic Syndrome. *BioMed Central: Cardio Diabetology* 2010;9:11.
10. Hung J, McQuillan BM, Chapman CM, Thompson PL, Beilby JP. Elevated interleukin-18 levels are associated with the metabolic syndrome independent of obesity and insulin resistance. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2005;25:1268–1273. doi: 10.1161/01.ATV.0000163843.70369.12.
11. Dinarello CA. Interleukin-18 and the pathogenesis of inflammatory diseases. *Semin Nephrol.* 2007;27:98–114. doi: 10.1016/j.semnephrol.2006.09.013.
12. Brooks C, Gabriel J, Blaha, S. Relationship of C-Reactive Protein to Abdominal Adiposity. *American Journal Cardiol.* 2010;106:56-61.
13. Hajer G, Van Haeften T, Visseren F. Adipose tissue dysfunction in obesity, diabetes and vascular diseases. *European Heart Journal* (2008), 29, 295902971
14. Puhl RM, Heuer CA. Obesity Stigma : Important Consideration for Public Health. *Am J Public Health.* 2010 June; 100(6):1019-1028.
15. Pujiastuti E, Fadlyana E, Garna H. Perbandingan Masalah Psikososial Pada Remaja Obes dan Gizi Normal Menggunakan *Pediatric Symptom Checklist* (PSC)-17. *Sari Pediatri.* 2013;15(4):201-206.
16. A Haghighi, M G Melka dan Z Pausova. *Opioid receptor mu 1* gene, fat intake and obesity in adolescence. *Molecular Psychiatry* (2014) 19, 63–68; doi:10.1038/mp.2012.179; published online 22 January 2013
17. Christie W. Plasma Lipoproteins composition, structure and biochemistry [internet]. [Scotland]:James Hutton Institute;2014 [updated 2014 March 16;cited 2016 Jan]. Available from : <http://lipidlibrary.aocs.org/Primer/content.cfm?ItemNumber=39342>



18. Pacifico L, Anania C, Martino F, Poggiogalle E, Chiarelli F, Arca M, et al. Management of metabolic syndrome in children and adolescents. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*. 2011;21:455–66.
19. Minihane A, Vinoy S, Russel W. Low-grade inflammation, diet composition and health: current research evidence and its translation. *Br J Nutr*. 2015 Oct 14; 114(7): 999–1012
20. Aranceta, J. Perez-Rodrigo, C. Recommended dietary reference intakes, nutritional goals and dietary guidelines for fat and fatty acids: a systematic review. *British Journal of Nutrition* (2012), 107, S8-S22. 2012.
21. Kersten, S. Mechanisms of nutrition and hormonal regulations of lipogenesis. *Nutrition, Metabolism and Genomics Group, Wageningen University*. Revised January 30, 2011
22. Craig CL, Marshall AL, Sjostrom M, Bauman A, Booth ML, Pratt M, et al. International Physical Activity Questionnaire: 12- Country Reliability and Validity. *Liverpool NSW;The American College of Sports Medicine Journal*;2013
23. World Health Organization Health Department [internet] Physical Activity for children; 2016 [updated March 2016; cited 2016 March 23]. Available from : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/en/>