

## Hubungan besar sudut *sit up* dengan perubahan lingkar perut pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi

<sup>1</sup>Raja T. Todingan

<sup>2</sup>Maya Moningka

<sup>2</sup>Vennetia Danes

<sup>1</sup>Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

<sup>2</sup>Bagian Fisika Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

Universitas Sam Ratulangi Manado

Email: [ergie.cools@gmail.com](mailto:ergie.cools@gmail.com)

**Abstract:** Abdomen is the central part of human body. Abdomen (waist) circumference >90cm in men and >85cm in women are a state of person in low health quality (obese). Sit up is one of physical activity-resistance training to abdomen muscles by lifting the upper body from lie back position then creating 90° of sit up angle. There are variations by changing the 90° of sit up angle to 45° and 120°. There are also moderately strong evidences that prove sit up changes the abdomen adiposity, so it wills benefits health quality. The goals of this study are not only to understand the correlation between sit up angles and changes of waist circumference but also to compare the changes of waist circumference between sit up angle 45°, 90° and 120°. 25 Students of Medical Faculty of Sam Ratulangi University were divided into 3 groups of sit up angle (45°, 90° and 120°), each sample instructed to do 50 sit ups a day within 15 days of study. Before the first day of training and the last day after training, waist circumference was measured. Then, data were analyzed by IBM SPSS version 20 with the univariate analysis test. IBM SPSS version 20 with the univariate analysis test ( $\alpha = 0,05$ ) shows the mean differences of waist circumference in group 45° sit up angle is 10 mm ( $p = 0,015$ ), in group 90° sit up angle is 12,22 mm ( $p = 0,005$ ), and in group 120° sit up angle is 13,75 ( $p = 0,045$ ). **Conclusion:** There's significant correlation between sit ups angle (45°, 90°, 120°) and waist circumference changes ( $p < \alpha = 0,05$ ). The most significant correlation shown in group of 90° sit up angle.

**Keywords:** sit up, waist circumference, sit up angle, waist circumference changes

**Abstrak:** Perut adalah bagian sentral dari tubuh manusia. Ukuran lingkar perut >90cm bagi pria dan >85cm bagi wanita adalah tanda rendahnya kualitas kesehatan seseorang (obesitas). Sit up merupakan salah satu aktivitas fisik-latihan resistensi yang gerakannya melatih otot-otot perut mengangkat beban tubuh sampai membentuk sudut 90° dari posisi berbaring. Variasi dari sit up antara lain dengan mengubah sudut sit up dari 90° menjadi sudut 45° dan 120°. Sit up memiliki bukti cukup kuat mengurangi ukuran lingkar perut yang akhirnya meningkatkan kualitas kesehatan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hubungan sudut sit up dengan perubahan lingkar perut dan juga mengetahui perbandingan perubahan lingkar perut pada sudut sit up 45°, 90° dan 120°. 25 mahasiswa fakultas kedokteran UNSRAT dibagi dalam tiga kelompok sudut sit up (45°, 90° dan 120°), tiap sampel diinstruksikan untuk 50 kali sit up sehari selama 15 hari penelitian. Sebelum latihan hari pertama dan setelah latihan hari ke-15 dilakukan pengukuran lingkar perut. Kemudian data dianalisa dengan uji analisis univariat menggunakan aplikasi pengolah data statistik *IBM SPSS version 20*. Uji analisis univariat *IBM SPSS version 20* dengan  $\alpha = 0,05$  didapatkan perbandingan rata-rata perubahan lingkar perut pada sudut sit up 45° adalah 10 mm ( $p = 0,015$ ), pada sudut sit up 90° adalah 12,22 mm ( $p = 0,005$ ), sedangkan pada sudut sit up 120° adalah 13,75 mm ( $p = 0,045$ ). **Simpulan:** Terdapat hubungan signifikan antara sudut sit up dengan perubahan lingkar perut ( $p < \alpha = 0,05$ ).

Hubungan sangat signifikan didapat pada sudut sit up  $90^\circ$ .

**Kata kunci:** sit up, lingkaran perut, sudut sit up, perubahan lingkaran perut

Perut adalah bagian tubuh manusia yang sangat menarik untuk diperhatikan. Secara anatomi, perut merupakan pusat dari tubuh manusia. Ukuran dan bentuk perut yang kecil dan atletis adalah impian setiap orang. Sebaliknya, perut yang besar merupakan hal menakutkan bagi sebagian orang di dunia. Bahkan penyakit obesitas misalnya, ditegakkan bila rasio lingkaran perut panggul (RLPP) lebih dari 0,9.<sup>1</sup>

Pada abad ke-18 di benua Eropa, seorang perempuan yang memiliki lingkaran perut yang terkecil adalah yang tercantik. Tari perut merupakan tarian mendunia berasal dari India yang hanya dipentaskan para wanita langsing. Demikian pula pahatan *sixpack* pada perut adalah aset berharga yang dibanggakan pria metroseksual. Kemenangan dalam pertandingan *gymnastic* dan renang bergantung pada latihan otot-otot perut para atlet. Bagi model papan atas, binaragawan dan peserta kontes kecantikan adalah suatu kewajiban memiliki ukuran perut yang ideal. Di Fakultas Kedokteran UNSRAT contohnya, salah satu syarat mengikuti kontes putra-putri Faked adalah memiliki bentuk tubuh yang proporsional. Bagi peneliti sendiri, ukuran lingkaran perut yang kian bertambah menyulitkan peneliti dalam beraktivitas dan mengikuti tren pakaian terkini karena banyak pakaian yang kurang pas dikenakan dengan perut yang besar.

Berdasarkan data proporsi obesitas sentral RISKESDAS 2013 (Lingkaran Perut: Lk>90 cm, Prp>80cm) menunjukkan rata-rata nasional tahun 2013 sebanyak 26,6% SULUT menempati posisi ke-2 tertinggi dengan proporsi 38% Kecenderungan prevalensi obesitas (IMT>25) pada laki-laki umur >18 tahun ditunjukkan tertinggi di provinsi Sulawesi Utara (34,7%).<sup>2</sup> Dalam penelitian tentang keliling lingkaran perut di Indonesia oleh Himpunan Studi Obesitas Indonesia (HISOBI), diusulkan nilai batas 82,5 cm pada perempuan dan 88,7 cm pada laki-laki. Lingkaran perut dan obesitas sentral

mempunyai korelasi yang tinggi.<sup>3,4</sup>

Latihan fisik sangat penting bagi kesehatan karena menurunkan semua resiko kematian. Didukung semakin banyak penelitian yang menemukan besar manfaat dari latihan fisik, seorang dokter diharapkan mendorong bahkan memberikan latihan fisik kepada pasien yang dirawatnya.<sup>5</sup> Salah satu latihan fisik yang dipusatkan di bagian perut manusia adalah *sit-up*. Gerakan *sit-up* dilakukan dalam posisi setengah badan terlentang dengan kaki dilipat, posisi lipatan kaki dan rentangan punggung membentuk sudut  $90^\circ$ , tangan di belakang kepala, dan kemudian mengangkat setengah badan sampai siku menyentuh lutut.<sup>6,7</sup> Tetapi pada prakteknya, *sit-up* dapat dilakukan dengan beberapa modifikasi besar sudut seperti dengan sudut  $45^\circ$  dan  $120^\circ$ .<sup>6</sup> Adapun latihan *sit-up* konvensional tidak hanya mengurangi diameter sel lemak di daerah perut namun juga di daerah penyimpanan lemak lainnya.<sup>8</sup> Hal ini menyebabkan keingintahuan peneliti pada hubungan modifikasi sudut *sit-up* dengan perubahan lingkaran perut.

## METODE PENELITIAN

Jenis metode penelitian ini bersifat eksperimental analitik (*analytic experiment*) dengan menggunakan desain penelitian potong lintang (*cross sectional*). Pengambilan sampel secara *random sampling*. Data-data yang didapat pada saat penelitian kemudian diteliti dan diambil kesimpulan. Tempat penelitian bertempat kampus fakultas kedokteran UNSRAT dan sekitarnya, waktu penelitian pada sore hari 26 Oktober – 4 Desember 2015 setelah kegiatan perkuliahan selesai. Sasaran populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa fakultas kedokteran UNSRAT. Sampel penelitian dalam penelitian ini mengambil 25 orang mahasiswa fakultas kedokteran UNSRAT angkatan 2012 - 2015 yang dipilih secara acak. Jumlah

sampel yang akan diambil dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan rumus Slovin dan sampel yang diambil hanya yang berjenis kelamin laki-laki saja.

Kriteria Inklusi adalah mahasiswa fakultas kedokteran UNSRAT berjenis kelamin laki-laki; sehat jasmani, disiplin, dan jujur; bersedia untuk diteliti dan menandatangani *informed consent*. Kriteria Eksklusi antara lain menderita penyakit Diabetes Melitus, Jantung, Astma, Hernia, Tumor Regio Abdomen, Asites, Hepatomegali, Peritonitis, Diare, dan Konstipasi saat penelitian, juga dieksklusi bila melakukan latihan fisik di *Gym* atau pola makan berlebihan (lebih dari 3 kali dalam sehari).

Variabel Independen adalah Sudut *sit-up*. Variabel Dependen adalah Perubahan lingkaran perut. *Sit-up* adalah gerakan yang dilakukan dalam posisi setengah badan terlentang dengan kaki dilipat, posisi lipatan kaki dan rentangan punggung membentuk sudut  $90^\circ$ , tangan di belakang kepala, dan kemudian mengangkat setengah badan sampai siku menyentuh lutut.<sup>6</sup> Sudut *sit-up* adalah modifikasi besaran sudut  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ , dan  $120^\circ$  pada *sit-up* dengan *articulation coxae* sebagai poros.<sup>6</sup> Lingkaran perut adalah panjang keliling perut diukur pada pertengahan antara batas iga dan krista iliaka.<sup>3,9</sup> Data Primer didapat dari perhitungan keliling lingkaran perut terhadap sampel. Sudut *sit-up* diatur pada instrumen penelitian (alat *sit-up*). Instrumen penelitian yang diperlukan Lembar *informed consent*, Lembar pencatatan data penelitian, laptop, meteran untuk mengukur lingkaran perut (cm), alat *sit-up* (*BFIT MultiGym Home Ultimate*) dengan fasilitas pengatur sudut *sit-up*

Persiapan penelitian dengan membuat janji dengan sampel dan datang tepat waktu, mempersiapkan alat dan bahan, memberikan penjelasan mengenai prosedur penelitian yang akan dilakukan, menjelaskan syarat-syarat inklusi dan eksklusi kemudian membagikan *informed consent*. Kemudian membagi kelompok sampel kedalam tiga kelompok sudut *sit up*  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ , dan  $120^\circ$ . Pelaksanaan

penelitiannya, sampel diminta melepaskan pakaian bagian atas kemudian diukur lingkaran perut (lingkaran perut awal), diberikan tanda dengan spidol pada daerah yang diukur. sampel kemudian diminta melakukan pemanasan ringan untuk mengurangi resiko cedera. Lalu sampel diminta berbaring terlentang di atas alat *sit up* dengan kedua tangan diletakkan dibelakang kepala. Tiap sampel diminta untuk melakukan *sit up* sebanyak 50 kali, menarik napas saat berbaring, mengencangkan perut, kemudian menghembuskan napas saat mengangkat badan, setelah melakukan *sit up* sampel diberi istirahat dan air minum. Papan alat *sit up* dan meteran ukur dibersihkan saat digunakan sampel lain. Setelah melakukan *sit up* selama 15 hari lingkaran perut kembali diukur (lingkaran perut akhir).

Untuk melihat adanya hubungan antara variabel independen dan variabel dependen, maka digunakan uji Analisis Univariate dengan aplikasi statistik *IBM SPSS version 20*. Untuk mengukur jumlah perubahan lingkaran perut dihitung selisih ukuran lingkaran perut sebelum *sit-up* dengan ukuran lingkaran perut sesudah *sit-up*.

## HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian akan diuraikan distribusi derajat obesitas sentral, statistik deskriptif, dan uji analisis univariat dari variabel sudut *sit up* dan perubahan lingkaran perut.

**Tabel 1.** Distribusi Frekuensi Berdasarkan Derajat Obesitas Sentral Sampel

Derajat Obesitas	N	%
Normal	18	72
Obesitas Sentral	7	28
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

Tabel 1 menunjukkan dari 25 sampel mahasiswa fakultas kedokteran UNSRAT sebanyak 72% tidak termasuk dalam obesitas sentral. Namun terdapat 28% sampel termasuk dalam obesitas sentral dengan ukuran lingkaran perut lebih dari 90

cm. Analisa IBM SPSS version 20 menunjukkan rata-rata perubahan lingkaran perut setelah melakukan sit up dengan sudut 45°, 90°, dan 120° berturut-turut adalah 10mm, 12,22mm, dan 13,75mm. Standar deviasinya secara beruntun adalah 8,86, 9,39, dan 15,98. Meskipun pada beberapa sampel mahasiswa fakultas kedokteran UNSRAT tidak mengalami perubahan lingkaran perut, nilai maksimum perubahan lingkaran perut dengan sudut sit up 45°, 90°, dan 120° berturut-turut adalah 20mm, 30mm, dan 50mm.

**Tabel 2.** Perbandingan Rata-Rata Perubahan Lingkaran Perut Pada Sudut Sit Up 45°, 90°, Dan 120°

Sudut Sit Up	Rata-rata Perubahan Lingkaran Perut
45°	10 mm
90°	12,22 mm
120°	13,75 mm

Tabel 2 menunjukkan rata-rata perubahan lingkaran perut terbesar terdapat pada sudut sit up 120°. Hasil ini sebanding dengan rumus fisika usaha rotasional  $W = I \times \alpha$ , dimana  $\alpha$  adalah jarak perpindahan benda dikalikan radian sudutnya, semakin besar sudut semakin besar usaha yang diperlukan. Semakin besar sudut sit up yang dilakukan semakin besar perubahan lingkaran perut yang didapat.

**Tabel 3.** Perbandingan Signifikansi Hubungan Sudut Sit Up 45°, 90°, Dan 120° Dengan Perubahan Lingkaran Perut Menggunakan Uji Analisis Univariat.

Sudut Sit Up	p-value
45°	0.015
90°	0.005
120°	0.045

Tabel 3 menunjukkan hubungan sudut sit up 45°, 90°, dan 120° tergolong signifikan karena p-value yang lebih kecil dari  $\alpha = 0,05$ . Nilai p-value sudut sit up 90° menunjukkan signifikansi yang terbesar dalam taraf kepercayaan  $\alpha = 0,05$ .

Sedangkan sudut sit up 120° menunjukkan signifikansi yang terkecil (0,045).

## BAHASAN

Pada tiap kelompok sampel, 750 kali sit-up dilakukan setiap sampel dalam 15 hari, dengan intensitas 50 kali sit-up dalam sehari, durasi 5-10 menit dengan 1-2 interval antar sit up, rata-rata 3-4 hari latihan dalam satu minggu, penelitian berlangsung selama 6 minggu.

$W = I \times \alpha$ , I = momen inersia ( $N = m \times g$ ),  $m = 0,689$  (rasio massa punggung + kepala + lengan + tangan)  $\times$  massa tubuh<sup>10</sup>,  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ,  $\alpha =$  besar keliling yang dihasilkan sudut ( $m$ ) ( $45^\circ = 1/4 \pi \text{ rad}$ ,  $90^\circ = 1/2 \pi \text{ rad}$ ,  $120^\circ = 2/3 \pi \text{ rad}$ ),  $r =$  panjang tubuh dari ujung kepala hingga *articulation coxae*.

Semakin besar sudut sit up membuat usaha yang dilakukan sampel semakin besar. Metabolik Ekuivalen (MET) adalah unit yang digunakan untuk menggambarkan energi yang dipakai dalam melakukan aktifitas tertentu.<sup>11</sup> Menurut *American Physical Activity Guidelines*, untuk mendapatkan manfaat dari latihan fisik, minimal melakukan 500 MET per minggu. Ada pengukuran absolut dan relatif dengan menggunakan MET. Pengukuran absolut aktivitas sedang 3-4 MET per menit, aktivitas berat 7-8 MET per menit. Sedangkan pengukuran relatif adalah pengukuran MET pada aktivitas sedang maupun berat yang dapat meningkat ketika tubuh seseorang sedang sakit.<sup>11</sup> Jumlah anjuran aktivitas fisik yang diperlukan adalah 150 menit aktivitas sedang dalam seminggu atau 75 menit aktivitas berat dalam seminggu.<sup>11,12</sup> Saat penelitian pada latihan dengan sudut sit up 45° dalam seminggu sekitar 25 menit durasi latihan. Sedangkan sudut sit up 90° dan 120° dalam seminggu sekitar 60 menit durasi latihan.

Aktivitas sit up termasuk dalam latihan resistensi.<sup>11</sup> Latihan resistensi memberikan manfaat tambahan yang tidak ditemukan pada aktivitas aerobik. Manfaat latihan resistensi meliputi peningkatan kekuatan tulang dan kebugaran otot. Latihan

resistensi juga dapat membantu mempertahankan massa otot selama program penurunan berat badan. Ketika latihan resistensi digunakan untuk meningkatkan kekuatan otot, satu set 8-12 repetisi setiap latihan tergolong efektif, meskipun dua atau tiga set mungkin lebih efektif. Kekuatan dan daya tahan otot semakin progresif dari waktu ke waktu. Meningkatkan jumlah intensitas atau hari berolahraga dalam seminggu akan menghasilkan otot yang lebih kuat.<sup>11</sup>

Pengukuran Antropometrik seperti rasio perut-panggul atau keliling lingkaran perut, sedang diteliti sebagai indikator kegemukan dan resiko kanker. Studi longitudinal pada perempuan di Amerika menyebutkan asosiasi yang sangat kuat dan positif antara lingkaran perut dan lingkaran panggul dengan mortalitas kanker dibandingkan IMT.<sup>12</sup> Adipositas perut (lemak visceral maupun subkutan/jaringan adiposa perut) merupakan prediktor independen dan kuat dari buruknya kualitas kesehatan. Suatu penelitian telah menyarankan bahwa lingkaran perut (ukuran dari adipositas perut) bisa menjadi indikator klinis yang lebih baik dari risiko kesehatan terkait obesitas daripada IMT. Penjelasan yang memungkinkan untuk ini adalah massa otot (yang tidak berhubungan dengan kualitas kesehatan yang buruk) sangat berpengaruh di IMT, sementara lingkaran perut lebih terkait dengan lemak total dan massa perut.<sup>9</sup> Kelebihan lemak di perut dapat diklasifikasikan secara umum sebagai adipositas visceral dan subkutan. Bukti menunjukkan bahwa adipositas visceral memiliki implikasi yang lebih besar untuk diabetes dari adipositas subkutan.<sup>13</sup> Didukung kesimpulan salah satu studi mendapatkan batas lingkaran perut 99,5cm pada pria dan 91 cm pada wanita merupakan prediktor terbaik Sindrom Metabolik di Qatar.<sup>14</sup> Studi lain mendapatkan rata-rata ukuran perut pria keturunan Afrika Amerika adalah 88,7 cm, pria keturunan Meksiko 90,2cm, pria keturunan Amerika Kaukasia 91,7cm, dan pria keturunan Asia India 78,5 cm.<sup>15</sup>

Kemampuan anak-anak melakukan

aktivitas fisik tidak dipengaruhi lingkaran perut mereka bahkan pada anak yang lebih dewasa.<sup>16</sup> Dibandingkan dengan pria yang aktif dengan lingkaran perut kecil, pria tidak aktif dengan lingkaran perut besar memiliki *hazard ratio* (HR) untuk PJK di kemudian hari 1,74, didapat pula kesimpulan dibandingkan dengan wanita yang aktif dengan lingkaran perut kecil, wanita aktif dengan lingkaran perut besar memiliki HR untuk PJK di kemudian hari 4,00. Pengukuran lingkaran perut penting untuk menilai resiko PJK yang berhubungan dengan obesitas dan kurangnya aktivitas fisik.<sup>17</sup> Hasil dari 849 otopsi, 32,3% mengalami obesitas. Penyebab utama kematian pada populasi adalah obesitas keganasan (31,4%), infeksi (25,9%), penyakit jantung iskemik (12,8%), dan emboli paru (6,2%). Penderita obesitas secara statistik lebih mungkin meninggal karena emboli paru dan penyakit hati dan kurang mungkin untuk meninggal karena penyakit neurologis dan penyakit jantung non iskemik.<sup>18</sup>

Tingkat aktivitas fisik yang rendah dan tingginya jumlah perilaku “malas gerak” (aktivitas menetap/aktivitas sedentari), keduanya berkorelasi signifikan pada anak dan remaja dengan kelebihan berat badan dan obesitas.<sup>19</sup> Mencegah maupun mengurangi kelebihan berat badan dan obesitas dapat dilakukan dengan meningkatkan perilaku aktivitas fisik dan mengurangi perilaku “malas gerak” (perilaku sedentari).<sup>11</sup> Selain itu, penelitian yang dilakukan pada 850 mahasiswa berusia 18 tahun menunjukkan bahwa kebugaran fisik menurun dalam dua dekade terakhir, sedangkan adipositas meningkat dua kali lebih besar pada mahasiswa tidak bugar dibandingkan dengan mereka yang bugar.<sup>16</sup>

Kontak sosial dan hubungan interpersonal merupakan penentu penting dari kesehatan remaja dan perilaku hidup sehat, termasuk beraktivitas fisik.<sup>19</sup> Probabilitas memiliki aktivitas fisik yang rendah dan kelebihan berat badan 30% lebih tinggi di antara anak-anak dari orang tua imigran dibandingkan anak-anak

orangtua penduduk asli Swedia, setelah disesuaikan dengan jenis kelamin, IMT, skor diet, dan pendidikan orang tua.<sup>20</sup> Artinya orang tua juga berperan pada perilaku aktif seseorang, kesimpulan ini didukung hasil studi lain yang menunjukkan signifikansi moderat bahwa dorongan dan dukungan orang tua dapat meningkatkan aktivitas fisik anak-anak mereka dan mengurangi waktu sedentari orang tua sendiri dapat menyebabkan penurunan waktu sedentari anak.<sup>21</sup> Ada pula studi Status Sosial Subyektif (SSS) secara bermakna dikaitkan dengan kemungkinan melakukan aktivitas fisik mingguan atau harian di semua negara dan jenis kelamin, kecuali wanita Korea Selatan dan Jepang. Kesimpulan studi ini menemukan semakin tinggi SSS semakin besar kemungkinan seseorang melakukan aktivitas fisik mingguan.<sup>22</sup> Siswa yang berpartisipasi dalam penelitian hubungan aktivitas fisik, aktivitas sedentari, dan diet menunjukkan tingkat bermakna positif pada siswa yang melakukan rekomendasi aktivitas fisik harian dan latihan penguatan otot harian dengan mereka yang mengkonsumsi buah-buahan dan sayuran.<sup>23</sup>

Salah satu studi menunjukkan bahwa latihan resistensi membawa perbaikan yang signifikan dalam jumlah jaringan adiposa subkutan dan visceral perut.<sup>24</sup> Studi tentang perubahan lingkaran perut wanita DM tipe 2 yang melakukan latihan resistensi selama 12 minggu didapatkan pengurangan 2cm sampai pertambahan 3cm.<sup>24</sup> Penelitian pada wanita obese di salah satu sakit di Taiwan, sampel diinstruksikan untuk melakukan latihan sit up standar. Semua subyek melakukan 10 kali sit up per hari selama 6 minggu selama penelitian berlangsung. Perubahan lingkaran perut yang didapat ( $1,4 \pm 0,8\%$ ) tetapi tidak pada HIIT (peningkatan  $0,8 \pm 0,7\%$ ) ( $P = 0,04$ ).<sup>29</sup> Pada penelitian yang membandingkan pengaruh diet restriksi kalori (CR) dengan latihan fisik (Ex) atau tanpa latihan fisik, pada kelompok CR+Ex didapatkan hasil penurunan berat badan, massa lemak, dan luas lemak visceral berturut-turut 0,7 kg, 0,6 kg, dan  $5\text{cm}^2$  yang tidak berbeda secara

dalam 6 minggu adalah pengurangan 0,6 (+2,2) cm dengan 420 kali sit up, p value=0,01.<sup>25</sup>

Latihan resistensi berhubungan dengan peningkatan kekuatan otot lebih baik dari latihan aerobik.<sup>24</sup> Latihan resistensi memberikan manfaat yang lebih besar untuk kontrol gula darah dari latihan aerobik.<sup>26</sup> Latihan fisik dapat mengurangi persentase lemak tubuh pada anak-anak dan remaja yang kelebihan berat badan dan obesitas.<sup>26</sup> Aktivitas fisik secara teratur juga membantu menjaga berat badan normal, regulasi hormon gonad, insulin, dan prostaglandin, juga beragam efek menguntungkan pada sistem imun.<sup>26</sup> Para ahli menyarankan aktivitas sedang 30-60 menit sehari, 3-5 hari seminggu bermanfaat pada penyakit kardiovaskular, kanker, depresi dan kecemasan. Aktivitas yang lebih berat diperlukan untuk mengurangi semua penyebab kematian, penyakit kardiovaskular, obesitas, dan diabetes tipe 2.<sup>26</sup> Mengenai CVD (penyakit kardiovaskular), hanya usia, pengangguran, dan status perkawinan bercerai atau janda yang secara signifikan terkait dengan insiden CVD.<sup>28</sup> Peningkatan aktivitas aerobik aktivitas fisik > 150 min / minggu untuk menurunkan berat badan. Latihan resistensi untuk mempertahankan massa 200-300 min / minggu aktivitas aerobik ramping untuk mempertahankan berat badan.<sup>28</sup>

Dalam suatu penelitian bertujuan untuk menilai pengaruh latihan interval intensitas tinggi (HIIT), latihan aerobic yang berkesinambungan (CONT), dan plasebo (PLA) pada komposisi tubuh dengan desain terkontrol secara acak. Ada penurunan yang signifikan dalam persentase lemak di perut pada CONT ( $2,7 \pm 1,3\%$ ), pada PLA statistik dengan kelompok CR. Kesimpulan. kedua kelompok CR dan CR + Ex mengakibatkan pengurangan lemak di hati.<sup>30</sup> Latihan fisik mempercepat mobilisasi asam lemak bebas dari adiposit putih untuk menyediakan bahan bakar untuk energi. Hal ini terjadi di beberapa jaringan dan membantu mengatur keadaan seluruh metabolisme tubuh. Dengan

kondisi tersebut, hidrolisis triasilgliserol yang ditemukan dalam adiposit putih diketahui dapat ditambah melalui aktivasi peristiwa lipolitik, yang disebut sebagai "kaskade lipolitik." Bukti menunjukkan bahwa respon lipolitik di adiposit putih diregulasi oleh latihan olahraga terus menerus melalui perubahan adaptif dalam molekul yang merupakan kaskade lipolitik.<sup>31</sup> Telah diusulkan bahwa intervensi gaya hidup untuk individu obesitas harus dikurangi fokus pada penurunan berat badan sebagai hasil utama tetapi lebih memperhatikan manfaat independen dari aktivitas fisik seperti pengurangan bahaya kesehatan terkait obesitas dan perbaikan dari kualitas hidup.<sup>32</sup>

Pada penelitian ini alat sit up dengan fasilitas pengatur sudut yang digunakan hanya satu buah. Latihan sit up tidak dapat dilakukan secara kontinyu karena ada interval beberapa hari setiap minggunya. Pengontrolan pola makan sampel juga terbatas.

## **SIMPULAN**

Terdapat hubungan antara sudut sit up dengan perubahan lingkar perut ( $p < \alpha = 0,05$ ). Perbandingan rata-rata perubahan lingkar perut pada sudut sit up 45° adalah 10 mm ( $p = 0,015$ ), pada sudut sit up 90° adalah 12,22 mm ( $p = 0,005$ ), sedangkan pada sudut sit up 120° adalah 13,75 mm ( $p = 0,045$ ). Hubungan sangat signifikan antara sudut sit up dan perubahan lingkar perut didapat pada sudut sit up 90°.

## **SARAN**

Untuk penelitian selanjutnya, latihan resistensi sit up yang dilakukan sebaiknya ditambahkan intensitas dan interval pelaksanaannya. Dikerjakan secara kelompok untuk mendapatkan lebih banyak sampel. Pemilihan lokasi penelitian dilakukan di suatu lokasi dimana pola makan dan aktivitas sehari-hari dari populasi seragam.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terimakasih disampaikan pada

dr. Jimmy F. Rumampuk, M.Kes, AIFO, dr. Fransiska Lintong M.Kes, dan pada semua pihak yang baik secara langsung maupun tidak langsung telah menumbuhkan ide atau gagasan dalam pemikiran penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. **Isnaini, Sartono A, Winaryati E,** Hubungan Pengetahuan Obesitas dengan Rasio Lingkar Pinggang Panggul pada Ibu Rumah Tangga di Desa Pepe Krajan Kecamatan Tegowanu Kabupaten Grobogan. *Jurnal Gizi UNISMUS* 2012 Nov;1(1):2
2. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI, *RISKESDAS 2013*, Jakarta, 2013, p.51,53
3. **Sudoyo A., Setiyohadi B., Alwi I., Simadibrata M., Setiati S.,** editor. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta: Interna Publishing; 2009. (Jilid III) p.2376-377
4. **Li C., Ford E. McGuire L., Mokdad A.,** Increasing Trends in Waist Circumference and Abdominal Obesity among U.S. Adults, *Journal Obesity*, 2007 (I)15
5. **Lange M.,** *Sports Medicine*, New York: Elsevier, 2012 p.1
6. **Meiriawati M.,** Pengaruh Pelatihan Sit-Up Besar Sudut 45°, 90°, dan 120° terhadap Kekuatan Otot Perut, Universitas Pendidikan Ganesha, 2012
7. **Fogelholm M., Malmberg J., Suni J., Santtila M., Kyrolainen H. et al,** Waist circumference and BMI are independently associated with the variation of cardio-respiratory and neuromuscular fitness in young adult men, *International Journal of Obesity* (2006) 30, 962–969
8. Effects of Sit up Exercise Training on Adipose Cell Size and Adiposity. (Available from: [http://www.researchgate.net/publication/261573763\\_Effects\\_of\\_Sit\\_up\\_Exercise\\_Training\\_on\\_Adipose\\_Cell\\_Size\\_and\\_Adiposity](http://www.researchgate.net/publication/261573763_Effects_of_Sit_up_Exercise_Training_on_Adipose_Cell_Size_and_Adiposity) [accessed Oct 7, 2015])

9. International Society for the Advancement of Kinanthropometry, International Standards for Anthropometric Assessment (ISAK), Australia, 2001, pg.91
10. **Gabriel J.**, Fisika Kedokteran; EGC:1996, p20
- 11., U.S. Department of Health and Human Services, Physical Activity Guidelines for Americans, 2008, pg 21-28,54-56 (available from [www.health.gov/paguidelines](http://www.health.gov/paguidelines) )
12. **Pergola G., Silvestris F.**, Obesity as a Major Risk Factor for Cancer, Hindawi Publishing Corporation Journal of Obesity Volume 2013, pg.4
13. **Lee J, Beretvas S., and Graves J**, Abdominal Adiposity Distribution in Diabetic/Prediabetic and Nondiabetic Populations: A Meta-Analysis, Hindawi Publishing Corporation Journal of Obesity Volume 2014, Article ID 697264, 20 pages
14. **Bener A.**, Obesity Index That Better Predict Metabolic Syndrome: Body Mass Index, Waist Circumference, Waist Hip Ratio, or Waist Height Ratio, Hindawi Publishing Corporation Journal of Obesity Volume 2013, Article ID 269038, 9 pages
15. **Bajaj H., Pereira M.,Anjana R., Deepa R., Mohan V., et al**, Comparison of Relative Waist Circumference between Asian Indian and US Adults, Hindawi Publishing Corporation Journal of Obesity Volume 2014, Article ID 461956, 10 pages
16. **Brunet M., Chaput J., and Tremblay A.**, The association between low physical fitness and high body mass index or waist circumference is increasing with age in children: the 'Quebec en Forme' Project, International Journal of Obesity (2007) 31, 637–643
17. **Arsenault B., Rana J., Lemieux I, Despre's J., Kastelein J., et al**, Physical inactivity, abdominal obesity and risk of coronary heart disease in apparently healthy men and women, International Journal of Obesity (2010) 34, 340–347
18. **Saab J, Salvatore S**, Evaluating the Cause of Death in Obese Individuals: A Ten-Year Medical Autopsy Study, Hindawi Publishing Corporation Journal of Obesity Volume 2015, Article ID 695374, 7 pages
19. **Sawka K., Mc.Cormack G., Aguirre A., Blackstaffe A., Perry R., et al**, Associations between Aspects of Friendship Networks, Physical Activity, and Sedentary Behaviour among Adolescents, Hindawi Publishing Corporation Journal of Obesity Volume 2014, Article ID 632689, 12 pages
20. **Pour M., Bergstrom A., Botal M., Kull I., Wickman M., et al**, Effect of Parental Migration Background on Childhood Nutrition, Physical Activity, and Body Mass Index, Hindawi Publishing Corporation Journal of Obesity Volume 2014, Article ID 406529, 10 pages
21. **Xu H, Wen L, Rissel C**, Associations of Parental Influences with Physical Activity and Screen Time among Young Children: A Systematic Review, Hindawi Publishing Corporation Journal of Obesity Volume 2015, Article ID 546925, 23 pages
22. **Frerichs L, Huang T, Chen D**, Associations of Subjective Social Status with Physical Activity and Body Mass Index across Four Asian Countries, Hindawi Publishing Corporation Journal of Obesity Volume 2014, Article ID 710602, 11 pages
23. **Lowry R, Michael S, Demissie, Kann L, and Galuska D**, Associations of Physical Activity and Sedentary Behaviors with Dietary Behaviors among US High School Students, Hindawi Publishing Corporation Journal of Obesity Volume 2015, Article ID 876524, 8 pages
24. **Ku Y., Han K., Ahn H., Kwon H., Koo B., et al**, Resistance Exercise Did Not Alter Intramuscular Adipose Tissue but Reduced Retinol-binding Protein-4 Concentration in Individuals with Type 2, The Journal of International Medical Research 2010; 38: 782 – 791) Downloaded from [imr.sagepub.com](http://imr.sagepub.com) by guest on January 6, 2016

- 25. Brunet M., Chaput J., and Tremblay A.**, The association between low physical fitness and high body mass index or waist circumference is increasing with age in children: the 'Quebec en Forme' Project, *International Journal of Obesity* (2007) 31, 637–643
- 26. Kelley G., Kristi S.**, Effects of Exercise in the Treatment of Overweight and Obese Children and Adolescents: A Systematic Review of Meta-Analyses, *Hindawi Publishing Corporation Journal of Obesity* Volume 2013, Article ID 783103, 10 pages
- 27. Nele Friedrich et al**, Correlates of Adverse Outcomes in Abdominally Obese Individuals: Findings from the Five-Year Followup of the Population-Based Study of Health in Pomerania, *Hindawi Publishing Corporation Journal of Obesity* Volume 2013, Article ID 762012, 7 pages
- 28. Caroline M. Apovian (editor)**, Challenging Obesity: Patient, Provider, and Expert Perspectives on the Roles of Available and Emerging Nonsurgical Therapies, *Obesity*, VOLUME 23, SUPPLEMENT 2, 2015 [www.obesityjournal.org](http://www.obesityjournal.org)
- 29. Keating S., Machan E., O'connor H., Gerofi J., Sainsbury A., et al**, Continuous Exercise but Not High Intensity Interval Training Improves Fat Distribution in Overweight Adults, *Hindawi Publishing Corporation Journal of Obesity* Volume 2014, Article ID 834865, 12 pages
- 30. Yoshimura E. Kumahara H., Tobina T., Matsuda T., Ayabe M., et al**, Lifestyle Intervention Involving Calorie Restriction with or without Aerobic Exercise Training Improves Liver Fat in Adults with Visceral Adiposity, *Hindawi Publishing Corporation Journal of Obesity* Volume 2014, Article ID 197216, 8 pages
- 31. Ogasawara J., Izawa T., Sakurai T., Shirato K., Ishibasi Y., et al**, The Molecular Mechanism Underlying Continuous Exercise Training-Induced Adaptive Changes of Lipolysis in White Adipose Cells, *Hindawi Publishing Corporation Journal of Obesity* Volume 2015, Article ID 473430, 10 pages
- 32. Jepsen R., Aadland E., Robertson L., Kolotkin R., Andersen J., et al**, Physical Activity and Quality of Life in Severely Obese Adults during a Two-Year Lifestyle Intervention Programme, *Hindawi Publishing Corporation Journal of Obesity* Volume 2015, Article ID 314194, 11 pages