

KORELASI OBESITAS SENTRAL DAN TINGKAT VO₂ MAKS PADA PRIA DI KOTA MALANG

Sofyan Noor

Fakultas Ilmu Keolahragaan, Jurusan Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang No.5 Malang
Email: fyannoor17@gmail.com

Rias Gesang Kinanti

Fakultas Ilmu Keolahragaan, Jurusan Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang No.5 Malang
Email: riaskinanti@yahoo.com

Olivia Andiana

Fakultas Ilmu Keolahragaan, Jurusan Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang No.5 Malang
Email: Olivia_a3@yahoo.co.id

Abstract: *Abnormal fat accumulation in the stomach not only a triglyceride storage organ, but also as a producer of leptin that will effect the cardiovascular system. This study was conducted with the aim of knowing men's VO₂ max in Malang. To knowing the correlation between central obesity and VO₂ max. this is a survey study. The instrument used is Bench Step Test. From the results of statistical analysis, average of VO₂ max respondents which is 41.95 ml/Kg/min. Correlation waist circumference and VO₂ max $r = -0.462$ with level of significance $\alpha = 0,1$ means significance.*

Keyword: *Central obesity, VO₂ max, men's.*

Obesitas sentral merupakan penumpukan lemak di dalam tubuh bagian perut. Penumpukan lemak ini disebabkan oleh jumlah lemak yang berlebihan pada jaringan adiposa subkutan atau jaringan viseral perut. Penumpukan lemak di daerah perut merupakan bentuk dari ketidakseimbangan energi pada tubuh. Ketidakseimbangan energi pada tubuh dapat dipengaruhi oleh asupan makan berlebihan, dan aktifitas fisik yang rendah (Tchernof, 2013:369). Pada umumnya penumpukan lemak pada perut terjadi pada usia dewasa karena lemak tubuh menumpuk pada usia 30 tahun akibat menurunnya metabolisme tubuh (Fitriah, 2007:4). Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) secara nasional,

tahun 2013 prevalensi obesitas sentral adalah 26.6 %, lebih tinggi dari prevalensi pada tahun 2007 yaitu 18,8%. Namun akumulasi lemak yang abnormal atau berlebihan akan menimbulkan efek buruk terhadap kesehatan (Watulingas, 2013:1064) karena jaringan adiposa bukan hanya sebagai organ penyimpan trigliserida, tetapi juga sebagai penghasil zat bioaktif yaitu leptin yang akan mempengaruhi fisiologi yang ada di dalam tubuh termasuk sistem kardiovaskular.

Jaringan adiposa bukan hanya organ penyimpanan trigliserida, tetapi sebagai penghasil zat bioaktif yang disebut adipokines yaitu leptin di dalam peredaran darah (Rahmawati, 2015:1). Kemudian

pengikatan leptin dengan reseptor menyebabkan dimerisasi reseptor, sehingga mengaktifkan kompleks JAK2/STAT3. STAT3 dapat mengaktifkan *inducible NO synthase* (iNOS) yang akan meningkatkan NO dalam sel. NO yang meningkat akan mengaktifkan *guanylate cyclase* dan mengubah *guanosine triphosphate* (GTP) menjadi (*Cyclic guanosine monophosphate*) cGMP sehingga kontraksi kardio-miosit akan menurun (Limanan, 2013:152). Penurunan kontraksi kardiomyosit akan menyebabkan *stroke volume* akan menurun sehingga suplai oksigen menuju otot akan menurun (Sudiana, 2013:216). Penurunan kerja otot ini mengakibatkan kelelahan (Maharja, 2015:99).

Kelebihan lemak pada tubuh akan meningkatkan massa tubuh sehingga menurut hukum II Newton akan menurun-kan percepatan (gerak). Peningkatan berat badan akan membawa pada kebutuhan energi yang lebih besar pada sistem aerobik untuk melakukan pergerakan tubuh (Ramba & Hendrik, 2013:51). Penelitian Dagan dkk (2013:2) menyatakan pada laki-laki memiliki hubungan yang lebih kuat antara lingkaran pinggang dengan *physical fitness* yang diperoleh dari hasil *maximal fitness test bruce protocol*, seseorang dengan lingkaran pinggang yang lebih besar (dalam kategori obesitas sentral) memiliki VO_2 Maks yang lebih rendah. Peningkatan sel lemak di dalam tubuh akan melepaskan lebih banyak sitokin terutama IL-6 yang menstimulasi keadaan inflamasi (Sharma dkk, 2016:41). Peningkatan jumlah sitokin dalam tubuh akan mempengaruhi sistem kardiovaskular.

Dari uraian di atas timbunan lemak yang berlebihan di daerah

abdomen atau disebut obesitas sentral bukan hanya sebagai tempat penyimpanan trigliserida, tetapi juga menghasilkan leptin yang dapat mempengaruhi sistem kardiovaskular. Diketahui sistem kardiovaskular sebagai tolak ukur tingkat VO_2 Maks. Atas dasar latar belakang di atas peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian tentang Korelasi Obesitas Sentral dan VO_2 Maks pada Pria di Kota Malang penting untuk dilakukan.

Metode

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian survei kemudian dilakukan analisis korelasi antara fenomena atau antara faktor resiko dan faktor efek dengan rancangan *cross sectional*. Metode pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Pengambilan sampel secara *purposive sampling* ini dilakukan didasarkan pada suatu pertimbangan tertentu yang dibuat oleh peneliti (Notoatmodjo, 2012:124).

Variabel-variabel dalam penelitian ini yaitu obesitas sentral yang merupakan variabel independen atau variabel bebas dan VO_2 Maks yang merupakan variabel dependen atau variabel terikat.

Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini adalah pria dewasa yang melakukan aktifitas fisik di lapangan Rampal kota Malang. Sampel yang dipilih berjumlah 68 orang.

Peneliti membutuhkan sampel yang memenuhi kriteria inklusi. Kriteria inklusi adalah kriteria atau ciri-ciri yang perlu dipenuhi oleh setiap anggota populasi yang dapat diambil sebagai

sampel (Notoatmodjo, 2012:130). Pada penelitian ini kriteria inklusi yang dipilih adalah individu yang memenuhi kriteria penelitian yaitu pria berusia 30-39 tahun, mengalami obesitas sentral, bersedia menjadi responden, dan lolos dalam *screening* tes melalui pengisian *Part-Q & You Test (Physical Activity Readiness Questionnaire & You)*. Kriteria yang digunakan dalam pengukuran obesitas sentral yaitu memiliki lingkaran pinggang lebih dari 90 cm yang diukur di antara tulang rusuk paling bawah atau *costa XII* dengan *crista iliaca* dengan pita ukur dan atau memiliki *Waist Height Ratio* (WHR) lebih dari 0,5 yang didapat dari hasil bagi antara lingkaran pinggang dengan tinggi badan.

Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini terdapat dua instrumen yang digunakan. Pertama, yaitu instrumen non tes yang digunakan untuk mengukur lingkaran pinggang sampel. Lingkaran pinggang diukur dengan pita meteran merk *Butterfly*. Yang kedua, instrumen tes dengan menggunakan tes naik turun bangku *Bench Step test*.

Teknik Pengumpulan Data

Langkah-langkah yang ditempuh dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut.

Tahap persiapan, dalam tahap ini peneliti akan menyiapkan dan menentukan sampel penelitian sebagai responden. Penentuan calon responden yaitu yang memenuhi kriteria inklusi dan bersedia menjadi responden penelitian.

Pada tahap pelaksanaan, Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2017 yang bertempat di Lapangan Rampal, Kota Malang yang akan dilakukan beberapa hal

meliputi: 1) Mengisi form ketersediaan menjadi subjek penelitian (*informed consent*), 2) Melakukan cek kesehatan (cek tekanan darah, dan menghitung *heart rate* per menit sebelum dan sesudah tes), berat badan, tinggi badan, dan lingkaran pinggang, 3) Responden mengisi form *Part-Q & You Test (Physical Activity Readiness Questionnaire & You)* sebagai *screening* tes VO_2 Maks, 4) Responden yang dinyatakan lolos *screening* tes VO_2 Maks dapat melaksanakan tes VO_2 Maks, 5) Menyiapkan alat tes berupa bangku, stopwatch, *metronom beats*, blangko pengumpulan data, dan kamera, 6) Mengkoordinasi pelaksanaan tes pada tenaga pembantu lapangan, 7) Memberikan arahan atau petunjuk pelaksanaan tes kepada responden, 8) Responden melakukan pemanasan, 9) Melakukan pengumpulan data melalui tes kepada tiap responden.

Data yang diperoleh akan dilakukan analisis data dan pembahasan sehingga dapat menyimpulkan hasil penelitian.

Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yang pertama adalah uji statistik deskriptif, selanjutnya uji normalitas. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data hasil pengukuran lingkaran pinggang dan VO_2 Maks berdistribusi normal atau tidak sebagai uji persyaratan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Test* dengan taraf signifikansi 0,1. Uji hipotesis menggunakan uji Korelasi *Karl Pearson* yang digunakan untuk menentukan hubungan antara dua variabel yaitu lingkaran pinggang dengan VO_2 Maks. Penghitungan uji statistik deskriptif,

uji normalitas, dan uji korelasi *Karl Pearson* menggunakan bantuan aplikasi *SPSS statistic for windows version 19.0*.

Hasil

Deskripsi Data

Berdasarkan uji statistik deskriptif terhadap responden disajikan dalam Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Deskripsi data

	Lingkar Pinggang	VO ₂ Maks
N	68	68
Mean	93,8824	41,9559
Std. Dev	6,41949	5,41518
Minimum	78,00	30,69
Maximum	111,00	52,53
Modus	91	44,13

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa terhadap 68 orang responden memiliki rata-rata lingkar pinggang 93.88 cm. Nilai minimum lingkar pinggang responden 78 cm sedangkan nilai maksimum 111 cm. Modus hasil pengukuran lingkar pinggang adalah 91 cm. Hasil pengukuran VO₂ Maks didapatkan hasil rata-rata VO₂ Maks 41.95 ml/Kg/min. Nilai terendah VO₂ Maks 30.69 ml/Kg/min sedangkan nilai tertinggi VO₂ Maks 52.53 ml/Kg/min. Nilai modus VO₂ Maks adalah 44,13 ml/Kg/min.

Tabel 2. Hasil pengukuran IMT (Indeks Massa Tubuh)

IMT	F	N	P
Normal	25	68	37%
Gemuk	20	68	39%
Obesitas	23	68	34%

Keterangan:

F = Jumlah responden

N = Jumlah seluruh

reponden

P (%) = Persentase

Berdasarkan data tabel 2 dari hasil pengukuran IMT responden yang memiliki IMT kategori normal berjumlah 25 orang (37%), IMT dengan berat badan lebih berjumlah 20 orang (39%), dan IMT dengan kategori obesitas 23 orang (34%).

Tabel 3. Tabel Tingkat VO₂ Maks

Kategori	F	N	P
Superior	0	68	0.0
Excellent	7	68	10.3
Good	13	68	19.1
Fair	16	68	23.5
Poor	16	68	23.5
Very poor	16	68	23.5

Berdasarkan data tabel 3 dari hasil pengukuran tingkat VO₂ Maks didapatkan hasil sebanyak 7 orang (10,3%) memiliki kategori *excellent*, 13 orang (19,1%) memiliki kategori *good*, 16 orang (23,5%) memiliki kategori *fair*, 16 orang (23,5%) memiliki kategori *poor*, dan 16 orang (23,5%) memiliki kategori *very poor*.

Uji Normalitas

Untuk mengukur apakah data tersebut berdistribusi normal sehingga dapat di-pakai dalam statistik parametrik dengan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Test*. Perhitungan uji normalitas dilakukan dengan taraf $\alpha = 0,1$. Berikut adalah hasilnya.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas (Kolmogorov-Smirnov Test) dengan Taraf Signifikansi $\alpha = 0,1$.

	Lingkar pinggang	VO ₂ Maks
<i>Kolmogorov-Smirnov Test</i>	0,701	0,922
Signifikansi	0,709	0,363
Keterangan	Normal	Normal

Berdasarkan Tabel 3 uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov Test* data lingkaran pinggang responden pengunjung lapangan Rampal Kota Malang yang dilakukan dengan bantuan program komputer SPSS 19. Berdasarkan hasil uji normalitas (tabel 4.), distribusi data lingkaran pinggang adalah normal karena memiliki signifikansi hitung sebesar 0.701, dan data VO₂ Maks memiliki signifikansi hitung sebesar 0.922. Dari kedua data tersebut, semuanya memiliki signifikansi hitung lebih besar dari 0.1 yang merupakan batas uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov Test* pada taraf signifikansi 10% dengan bantuan program komputer SPSS 19. Maka dapat disimpulkan bahwa semua kelompok data yang ada dalam penelitian ini berdistribusi normal.

Uji Korelasi Karl Pearson

Setelah uji persyaratan normalitas dilakukan maka tahap selanjutnya adalah mencari hasil *Pearson Correlation* dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 5. Uji Korelasi Karl Pearson dengan Taraf signifikansi $\alpha=0,1$.

		Lingkaran pinggang	VO ₂ Maks
Lingkaran pinggang	Pearson Correlation	1	0,462
	Sig. (2-tailed)		0,000
VO ₂ Maks	Pearson Correlation	-0,462	1
	Sig. (2-tailed)	0,000	

Berdasarkan data hasil uji *Karl Pearson Correlation* menunjukkan bahwa hasil pengujian korelasi antara lingkaran pinggang dengan VO₂ Maks ($r = -0.462$). Hasil pengujian menunjukkan hasil negatif menunjukkan korelasi yang

berlawanan antara lingkaran pinggang dengan VO₂ Maks. Angka koefisien korelasi tersebut menunjukkan kuatnya korelasi antara lingkaran pinggang dengan VO₂ Maks yang menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang cukup.

Pada hasil analisis data menunjukkan bahwa nilai Sig. (0,00) < 0,1 maka H_a diterima. Berdasarkan hasil tersebut berarti bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara lingkaran pinggang dengan VO₂ Maks.

Pembahasan

Karakteristik Subyek Penelitian

Penelitian ini menggunakan sampel manusia berjenis kelamin laki-laki berusia 30-39 tahun yang mengalami obesitas sentral, ditentukan menggunakan kriteria pengukuran lingkaran pinggang lebih dari 90 cm dan atau lingkaran pinggang $\geq 0,5$ tinggi badan yang diukur di antara *Crista illiaca* dan *Costa XII* dengan jumlah 68 orang yang melakukan kegiatan olahraga di Lapangan Rampal Kota Malang. Metode pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Pengambilan sampel secara *purposive sampling* ini dilakukan didasarkan pada suatu pertimbangan tertentu yang dibuat oleh peneliti (Notoatmodjo, 2012:124). Penelitian dilakukan pada April 2017 di Lapangan Rampal Kota Malang.

Data dari responden yang mengalami obesitas sentral pada pria berjumlah 68 orang. Dari hasil data yang didapatkan menunjukkan bahwa tidak semua responden yang mengalami obesitas sentral memiliki IMT yang berlebihan ataupun obesitas, IMT dengan kategori normal tidak menutup kemungkinan termasuk dalam kategori obesitas juga. Seseorang dengan indeks massa

tubuh rendah dapat memiliki rasio lingkaran pinggang melebihi normal jika simpanan lemak pinggang meningkat yang berdampak pada meningkatnya risiko penyakit (Septyaningrum, 2014:50).

IMT adalah tolok ukur untuk mengetahui status gizi yang merupakan keadaan dari tubuh yang diakibatkan oleh keseimbangan energi antara asupan makanan dan penggunaan energi. Ketika asupan makanan lebih melebihi kebutuhan maka pada tubuh mengakibatkan kelebihan nutrisi, begitupun sebaliknya ketika asupan makanan kurang dari kebutuhan maka tubuh akan kekurangan nutrisi.

Untuk mengetahui IMT dihitung dengan memadukan antara berat badan dalam satuan kilogram (Kg) dan tinggi badan dalam satuan meter (m) yang kemudian dikuadratkan. Setelah dilakukan penghitungan kemudian hasil dari penghitungan ditemukan 3 kategori yaitu normal, gemuk, dan obesitas.

Indeks Massa Tubuh normal merupakan keadaan tubuh yang tergolong sehat karena tidak kekurangan ataupun kelebihan berat badan. Berdasarkan hasil analisis data, responden sebanyak 25 orang (37%) memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) normal yaitu antara 18,5 - 24,9. Berdasarkan hasil analisis terdapat responden berada pada kategori IMT antara 24 -25, diketahui berjumlah 15 orang. Hal ini perlu menjadi perhatian karena mendekati kategori gemuk.

Responden yang termasuk dalam kategori IMT gemuk yaitu hasil penghitungan antara 25 - 27 sebanyak 20 orang (29%). Sedangkan responden yang termasuk dalam kategori IMT obesitas yaitu

yang hasil penghitungannya lebih dari 27 sebanyak 23 orang (34%).

Namun Pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT) tidak dapat menggambarkan ukuran massa lemak dan tidak selalu akurat mencerminkan tingkat lemak tubuh dan distribusi lemak tubuh (Du, 2010:92). Dalam pengukuran IMT mempunyai keterbatasan yaitu pada orang yang berotot dan bertulang besar dapat memiliki IMT tinggi tetapi tetap sehat sehingga penggunaan IMT kurang tepat (Setyaningrum, 2014:50). Berdasarkan hasil pengukuran IMT terdapat 37% dari responden yang memiliki kategori normal, akan tetapi setelah diukur lingkaran pinggangnya menggunakan pita ukur terdapat penumpukan jaringan lemak yang berlebihan di daerah abdomen. Penumpukan jaringan lemak yang berlebihan di daerah abdomen ini disebut dengan obesitas sentral.

Hal ini berdasarkan data hasil pengukuran lingkaran pinggang yang menunjukkan dengan IMT yang normal tetapi lingkaran pinggangnya masuk dalam kategori obesitas sentral. Kategori obesitas sentral yang ditentukan adalah memiliki lingkaran pinggang lebih dari 90 cm dan atau 0,5 dari hasil bagi antara lingkaran pinggang dengan tinggi badan. Hal ini terjadi karena sebagian besar laki-laki yang memiliki energi berlebihan dalam tubuh akan diubah menjadi trigliserida dan akan disimpan di jaringan adiposa sebagai lemak tubuh di daerah abdomen yang biasa disebut obesitas tipe *android* (Tchernof, 2013:371). Menurut Patidar (2013:791) bahwa obesitas tipe android juga disebut obesitas tipe apel karena bentuk tubuh seperti

apel yang kebanyakan dialami oleh laki-laki.

Selain itu, obesitas sentral pada orang dewasa dapat terjadi karena dipengaruhi oleh pola makan yang salah. Apabila asupan kalori melebihi dari yang dibutuhkan tubuh, maka kelebihan kalori tersebut akan disimpan di jaringan adiposa khususnya di daerah abdomen (Susanti, 2015:32) disertai dengan peningkatan kadar leptin dalam darah. Leptin kemudian merangsang *anorexigenic center* di hipo-talamus agar menurunkan produksi *Neuro Peptide Y* (NPY), sehingga terjadi penurunan nafsu makan (Cahyaningrum, 2015:1368). Tetapi pada sebagian besar yang mengalami obesitas terjadi resistensi leptin, sehingga tingginya kadar leptin tidak menyebabkan penurunan nafsu makan. Resistensi leptin merupakan kondisi dimana menurunnya kemampuan leptin untuk menekan makanan yang masuk, dan menekan penambahan berat badan.

Faktor lain yang mempengaruhi terjadinya obesitas sentral adalah aktifitas fisik. Aktifitas fisik berperan penting untuk mencegah terjadinya penumpukan lemak dalam tubuh dan memiliki peranan terhadap distribusi lemak tubuh melalui penggunaan lemak dari daerah perut sebagai hasil simpanan jaringan adiposa. Menurut Nisa (2015:8) aktifitas fisik yang ringan merupakan faktor dominan yang berhubungan dengan obesitas sentral. Aktifitas fisik berbanding terbalik dengan obesitas sentral, semakin ringan aktifitas fisiknya, resiko mengalami obesitas sentral semakin meningkat. Semakin berat aktifitas seseorang, risiko seseorang mengalami obesitas sentral semakin rendah. Dalam hal ini berlaku konsep keseimbangan energi. Sisa energi

yang tidak digunakan untuk beraktifitas akan menimbulkan timbunan lemak dalam tubuh. Aktifitas fisik merupakan pengeluaran energi yang mempunyai pengaruh besar pada *total energy expenditure* sehingga dapat menurunkan risiko obesitas sentral.

VO₂ maks pada Pria Obesitas Sentral di kota Malang

Pada hasil data yang diperoleh 7 orang (10,3%) memiliki kategori *excellent*, 13 orang (19,1%) memiliki kategori *good*, 16 orang (23,5%) memiliki kategori *fair*, 16 orang (23,5%) memiliki kategori *poor*, dan 16 orang (23,5%) memiliki kategori *very poor*. Sebagian besar responden memiliki VO₂ maks dengan kategori *fair*, *poor*, dan *very poor* karena tempat penelitian dilakukan di Lapangan Rampal kota Malang sebagai salah satu tempat untuk melakukan kegiatan olahraga, namun yang menjadi responden adalah pria yang mengalami obesitas sentral sehingga rata-rata VO₂ maksnya memiliki kategori yang *fair*, *poor*, dan *very poor*. Dari hasil pengisian *Part-Q & You Test* oleh responden bahwa tidak ada yang mengalami kelainan jantung dan sendi, sehingga hasil yang didapat dari *bench step test* sebagian besar memiliki VO₂ maks dengan kategori *fair*, *poor*, dan *very poor*. Kesehatan jantung berhubungan dengan sistem kardiovaskular yang dapat dijaga melalui kegiatan olahraga. Penelitian yang dilakukan Watulingas dkk (2013:1067) terhadap mahasiswa obesitas yang melakukan latihan fisik aerobik intensitas 70-80% dari *heart rate* maksimal (HRmax) selama 3 minggu dengan frekuensi latihan 3 kali seminggu menunjukkan bahwa terdapat peningkatan VO₂ maks

bermakna yang sebelumnya memiliki rata-rata 30,05 ml/kg/menit menjadi 35,73 ml/kg/menit. Respon dari sistem kardiovaskular yang utama terhadap aktifitas fisik adalah peningkatan *cardiac output*.

Dari hasil data responden menunjukkan bahwa sebagian besar memiliki VO₂ maks dengan kategori *fair*, *poor*, dan *very poor*, bahkan ada yang memiliki kategori sangat baik. Hal ini disebabkan karena responden di lapangan Rampal kota Malang melakukan kegiatan olahraga yang termasuk kegiatan aktifitas fisik, sehingga rata-rata tingkat VO₂ maks responden sebagian besar memiliki VO₂ maks dengan kategori *fair*, *poor*, dan *very poor*. Karena dengan melakukan aktifitas fisik yang lebih berat seperti olahraga akan berkaitan dengan peningkatan VO₂ maks (Martinez dkk, 2013:312).

Aktifitas fisik merupakan gerakan tubuh yang dilakukan otot-otot rangka yang menghasilkan pengeluaran sejumlah energi yang dinyatakan dalam satuan kilo kalori (Harikedua, 2012:291). Peningkatan VO₂ maks disebabkan akibat adaptasi jantung dan paru terhadap aktifitas fisik seperti olahraga. Pada sistem kardiovaskular terjadi peningkatan curah jantung yang bertujuan untuk mempertahankan otot-otot rangka yang sedang bekerja sehingga terjadi peningkatan aliran darah untuk memenuhi kebutuhan oksigen dan sel-sel otot serta membawa karbon dioksida dan sisa metabolisme ke tempat pembuangan (Andriani, 2016:10).

Hubungan Obesitas Sentral dan VO₂ maks

Berdasarkan analisis statistik *Pearson Correlation* yang diperoleh terdapat hubungan negatif ($r = -$

0,462) menunjukkan hubungan yang sedang antara lingkar pinggang dengan VO₂ maks. Hal ini membuktikan bahwa semakin besar lingkar pinggang semakin rendah VO₂ maks yang dimiliki. Rasio lingkar pinggang menjadi prediktor kuat dalam peningkatan lemak visceral tubuh yang berhubungan dengan obesitas sentral (Harahap, 2016:141). Sedangkan VO₂ maks merupakan pengukuran fungsi sistem kardiovaskular yang mengindikasikan tingkat kesehatan sistem kardiovaskular (Sharma dkk, 2016:40).

Di dalam tubuh, semakin banyaknya jaringan adiposa akan disertai dengan meningkatnya kadar leptin dalam peredaran darah. Dengan semakin tingginya leptin dalam darah maka pengikatan leptin dengan reseptor juga lebih banyak menyebabkan dimerisasi reseptor yang mengaktifkan kompleks JAK2/STAT3. STAT3 dapat mengaktifkan *inducible NO synthase* (iNOS) yang akan meningkatkan NO dalam sel. NO yang meningkat akan mengaktifkan *guanylate cyclase* dan mengubah *guanosine triphosphate* (GTP) menjadi (*Cyclic guanosine monophosphate*) cGMP sehingga kontraksi kardiomyosit akan menurun (Limanan, 2013:152). Menurunnya kontraksi kardiomyosit akan menyebabkan suplai O₂ ke otot tubuh juga akan berkurang. Kondisi ini mengakibatkan kekurangan O₂ di otot sehingga terjadi penurunan kerja otot. Penurunan kerja otot ini mengakibatkan kelelahan pada responden (Maharja, 2015:99).

Dari analisis data yang diperoleh, serupa dengan penelitian Ramba (2013:49) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan terbalik antara obesitas sentral dengan VO₂

maks pada mahasiswa usia 18-25 tahun. Pada kelompok obesitas sentral lebih banyak memiliki VO_2 maks dibawah rata-rata, lebih rendah dibandingkan kelompok non obesitas sentral yang lebih banyak memiliki VO_2 maks diatas rata-rata. Kelebihan lemak tubuh meningkatkan massa tubuh sehingga menurut hukum II Newton akan menurunkan percepatan (gerak). Peningkatan berat badan akan membawa pada kebutuhan energi yang lebih besar pada sistem aerobik untuk melakukan dan melangsungkan pergerakan tubuh. Oleh karena itu, kelebihan berat badan umumnya menyebabkan kelelahan yang jauh lebih dini ketika diberikan beban aktifitas.

Penelitian yang dilakukan Sharma (2016:41) menggunakan rasio lingkaran pinggang panggul dengan VO_2 maks yang dilakukan terhadap pria berusia 25-35 tahun menunjukkan bahwa terdapat korelasi negatif yang signifikan ($r = -0.987$). Semakin besar rasio lingkaran pinggang panggul maka semakin rendah tingkat VO_2 maks. Hal ini berkaitan dengan lebih banyaknya jaringan lemak yang bukan hanya sebagai tempat menyimpan trigliserida, tetapi sebagai penghasil zat bioaktif yang disebut adipokines yaitu leptin (Rahmawati, 2015:1).

Namun hubungan antara lingkaran pinggang yang menggambarkan jumlah lemak di bagian perut dan VO_2 maks sebesar -0.462 dengan nilai maksimal -1 atau 1 yang menunjukkan hubungan yang sangat kuat atau berkorelasi sempurna. Hal ini menunjukkan bahwa lingkaran pinggang yang melebihi normal atau yang disebut obesitas sentral bukan menjadi faktor utama yang dapat memengaruhi VO_2 maks. VO_2 maks

juga dipengaruhi faktor aktifitas fisik (Tchernof, 2013:369). Hasil ini sesuai dengan penelitian Cunha (2013:42) bahwa penurunan lemak abdomen memiliki kondisi fisik yang lebih baik, karena akibat latihan fisik yang menyebabkan berkurangnya lemak abdomen dan lingkaran pinggang.

Kesimpulan

Berdasarkan pengukuran VO_2 maks didapatkan rata-rata hasil VO_2 maks responden adalah 41.95 ml/Kg/min yang termasuk dalam kategori VO_2 maks *fair* atau cukup. Terdapat hubungan signifikan negatif antara obesitas sentral dengan tingkat VO_2 maks pada pria di kota Malang sebesar ($r = -0.462$).

Saran

Berdasarkan hasil dalam pelaksanaan penelitian yang dilaksanakan pada pria obesitas sentral di kota Malang, maka disarankan: 1) Memperbaiki asupan gizi, karena seimbangnya asupan gizi dengan pengeluaran energi akan memberikan keadaan tubuh yang normal. Jika asupan gizi melebihi dari pengeluaran energi, maka kelebihan energi akan disimpan dalam bentuk lemak yang dapat mengakibatkan obesitas sentral. Sedangkan asupan gizi yang kurang dari pengeluaran energi, maka tubuh akan kekurangan energi sehingga dapat mengalami gizi kurang. 2) Melakukan kegiatan olahraga dengan baik, benar, teratur, dan terukur agar dapat meningkatkan VO_2 maks sehingga dalam melakukan aktifitas sehari-hari tidak mudah mengalami kelelahan yang berarti. 3) Bagi penelitian selanjutnya dalam mengukur obesitas sentral sebaiknya menggunakan metode lain, seperti

Computed Tomography (CT), Ultrasound, atau Dual Energy X-Ray Absorptiometry (DEXA).

Daftar Rujukan

- Andriani R. 2016. *Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh dan Aktivitas Fisik Dengan Volume Oksigen Maksimum*. Surakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2007. *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2013. *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Cahyaningrum A. 2015 Leptin Sebagai Indikator Obesitas. *Jurnal Kesehatan Prima*. 9 (1): 1364-1371.
- Cunha G. B., Lima M. L., Teixeira C. T., Souza L. A., Sa C. K., Guimaraes A. & Ladeia A. M. 2013. Correlation Between IPAQ And VO₂max Among Obese. *Brazilian Journal of Medicine and Human Health*. 1 (1): 34-45.
- Dagan S. S., Segev S., Novikov I. & Danker R. 2013. Waist Circumference vs Body Mass Index in Association with Cardiorespiratory Fitness in Healthy Men and Women: a Cross Sectional Analysis of 403 Subjects. *Nutrition Journal*. 12 (12): 1-8.
- Sharma M., Kamal R. & Chawla K. 2016. Correlation of body composition to aerobic capacity; A cross sectional study. *International Journal of Applied Research*. 2 (1): 38-42.
- Du S. M., Ma G. S., Li Y. P., Fang H. Y., Hu X. Q., Yang X. G. & Hoahu Y. 2010. Relationship of Body Mass Index, Waist Circumference and Cardiovascular Risk Factors in Chinese Adult. *Biomedical And Environmental Science*. 23: 92-101.
- Fitriah, J. N. 2007. Hubungan Asupan Zat Gizi, Aktivitas Fisik dengan Status Gizi Pada Peserta Senam Aerobik. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Harahap M. & Mochtar Y. 2016. Gambaran Rasio Lingkar Pinggang Pinggul, Riwayat Penyakit dan Usia pada Pegawai Polres Pekanbaru. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*. 10 (2): 140-144.
- Harikedua V. T. & Tando N. M. 2012. Aktivitas Fisik dan Pola Makan dengan Obesitas Sentral pada Tokoh Agama di Kota Manado. *Gizido*. 4 (1): 289-298.
- Limanan D. & Prijanti A. R. 2013. Hantaran Sinyal Leptin dan Obesitas: Hubungannya dengan Penyakit Kardiovaskuler. *journal.ui.ac.id*. 1(2): 149-155.
- Maharja R. 2015. Analisis Tingkat Kelelahan Kerja Berdasarkan Beban Kerja Fisik Perawat Di Instalasi Rawat Inap Rsu Haji Surabaya. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*. 4 (1): 93-102.
- Martinez S. L., Lopez M. S., Martines M. S., Palencia N. A., Chacon R. M. F. & Vizcaino. 2013. Physical Activity, Fitness, and Metabolic Syndrome in Young Adults. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 23: 312-321.
- Nisa K. & Fikawati S. 2013. Faktor Dominan yang Berhubungan

- dengan Obesitas Sentral pada Kader Kesehatan di Wilayah UPT Puskesmas Kecamatan Sawangan Kota Depok Tahun 2013. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. 1-19.
- Notoatmodjo S. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Patidar O. 2013. Higher Prevalence Rate of CHD in ‘Apple Type of Obesity’ Cases as Compared to ‘Pear Type Obesity’ Cases. *Indian Journal of Clinical Practice*. 23 (12): 791-794.
- Rahmawati D. 2015. Faktor–Faktor yang Berhubungan dengan Obesitas Sentral pada Mahasiswa Program Studi Kesehatan Masyarakat UIN Syarif Hidayatullah Jakarta Angkatan 2012-2014. Skripsi tidak diterbitkan. Jakarta: FKK Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Ramba Y. & Hendrik. 2013. Hubungan Obesitas Sentral dengan VO2 Max Mahasiswa Fisioterapi Poltekkes Makassar. *Jurnal Media Kesehatan*. 8 (2): 41-54.
- Septyaningrum N. & Martini S. 2014. Lingkar Perut Mempunyai Hubungan Paling Kuat dengan Kadar Gula Darah. *Jurnal Berkala Epidemiologi*. 2 (1): 48-58.
- Sudiana I. K. 2013. Dampak Adaptasi Lingkungan terhadap Perubahan Fisiologis. *Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA III*. 211-218.
- Susanti D. C. A. 2015. *Konsumsi Makanan, Obesitas Sentral dan Kejadian Hipertensi di Puskesmas Patrang Kabupaten Jember*. Skripsi tidak diterbitkan. Jember: FKM Universitas Jember.
- Tchernof A. & Després J. P. 2013. Pathophysiology of Human Visceral Obesity: An Update. *Physiology Rev*. 93: 359-404.
- Watulingas I., Rampengan J. J. V. & Polii H. 2013. Pengaruh Latihan Fisik Aerobik Terhadap Vo2 Max pada Mahasiswa Pria dengan Berat Badan Lebih (Overweight). *Jurnal e-Biomedik (eBM)*. 1 (2): 1064-1068.