

LINGKAR PINGGANG DENGAN TINGKAT KONSUMSI OKSIGEN MAKSIMAL PADA MAHASISWA FISIOTERAPI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS UDAYANA

Ni Made Rikawiantari^{1*}, Ari Wibawa², I Putu Gde Adiatmika³, I Nyoman Adiputra⁴

¹Program Studi Sarjana Fisioterapi dan Profesi Fisioterapi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar, Bali

²Departemen Fisioterapi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar, Bali

^{3,4}Departemen Ilmu Faal, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Bali

*Koresponden: rika.wiantari@gmail.com

Diajukan: 27 Juni 2021 | Diterima: 3 Juli 2022 | Diterbitkan: 5 Mei 2022

DOI: <https://doi.org/10.24843/MIFI.2022.v10.i02.p03>

ABSTRAK

Pendahuluan: Mahasiswa fisioterapi dalam melaksanakan kegiatan perkuliahan sehari – hari memerlukan kebugaran jasmani yang baik seperti daya tahan kardiorespirasi. Penyediaan energi untuk aktivitas yang dilakukan lebih dari 3 menit dilakukan melalui metabolisme aerobik yang memerlukan oksigen. Untuk memenuhi kebutuhan energi tersebut, perlu ditunjang dengan adanya kemampuan sistem kardiorespirasi untuk bekerja secara optimal. Salah satu faktor yang dapat menurunkan tingkat konsumsi oksigen maksimal (VO_{2max}) adalah peningkatan berat badan akibat perubahan komposisi tubuh. Adanya peningkatan berat badan dapat meningkatkan ukuran lingkaran pinggang dan berhubungan dengan terjadinya penurunan VO_{2max} . Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan negatif antara lingkaran pinggang dengan tingkat VO_{2max} pada mahasiswa fisioterapi FK Unud.

Metode: Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional* yang dilakukan pada bulan Desember 2020 – Januari 2021. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* dengan jumlah subjek penelitian sebanyak 97 orang.

Hasil: Pengukuran variabel lingkaran pinggang dilakukan dengan menggunakan pita ukur antropometri, dan tingkat VO_{2max} dengan YMCA 3 Minutes Step Test.

Simpulan: Hasil analisis data dengan uji *Spearman's rho* menunjukkan adanya hubungan negatif antara lingkaran pinggang dengan tingkat VO_{2max} pada mahasiswa fisioterapi FK Unud ($r = -0,526$; $p = 0,000$), yang berarti semakin besar ukuran lingkaran pinggang maka tingkat konsumsi oksigen maksimalnya semakin menurun.

Kata Kunci: lingkaran pinggang, VO_{2max} , daya tahan kardiorespirasi

PENDAHULUAN

Daya tahan kardiorespirasi adalah salah satu dari lima komponen *health-related fitness* atau komponen kebugaran yang berkaitan dengan kesehatan.¹ Daya tahan kardiorespirasi merupakan kemampuan jantung, paru – paru serta pembuluh darah untuk berkegiatan berfungsi secara optimal sehingga mampu memberikan suplai oksigen pada otot – otot yang bekerja. Daya tahan kardiorespirasi pada seseorang dapat diukur dengan parameter konsumsi oksigen maksimal atau biasa disebut dengan VO_{2max} .² Secara internasional VO_{2max} dikatakan sebagai *gold standar* untuk mengukur daya tahan kardiorespirasi pada orang muda serta perkembangannya pada anak – anak dan remaja.³

Sebuah penelitian oleh Wulandari & Purnawati pada tahun 2013 mengenai daya tahan kardiorespirasi yang dilakukan pada mahasiswa Pendidikan Dokter Angkatan 2013 Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, mendapatkan hasil bahwa daya tahan kardiorespirasi pada mahasiswa tersebut 53,4% termasuk kategori kurang sekali, 31,5% kurang, 12,3% sedang, dan 2,7% termasuk kategori baik.⁴ Hal ini menggambarkan bahwa daya tahan kardiorespirasi pada usia remaja akhir atau dewasa awal tersebut masih tergolong kurang baik karena persentase daya tahan kardiorespirasi dengan kategori kurang sekali lebih tinggi dibandingkan yang termasuk dalam kategori baik.

Daya tahan kardiorespirasi akan meningkat pada usia anak – anak dan kemudian mencapai puncaknya yaitu pada usia 18 hingga 20 tahun. Pada anak – anak yang masih melewati masa pertumbuhan dan perkembangan atau sekitar usia 13 tahun, apabila secara rutin berlatih atau melakukan aktivitas fisik, maka VO_{2max} nya dapat meningkat 10 – 20% lebih besar dibandingkan dengan yang tidak berlatih. Secara umum, kemampuan aerobik individu secara perlahan akan mengalami penurunan setelah usia 25 tahun.⁵

Lingkaran pinggang merupakan suatu metode yang akurat untuk mengukur distribusi lemak tubuh seseorang. Ukuran lingkaran pinggang juga telah terbukti memiliki hubungan yang kuat terkait dengan morbiditas serta mortalitas.⁶ Obesitas yang berkaitan dengan lingkaran pinggang khususnya adalah obesitas sentral yang merupakan penumpukan lemak di dalam tubuh tepatnya di perut.⁷ Hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi obesitas pada orang dewasa usia di atas 18 tahun di Indonesia yaitu 21,8% dan prevalensi obesitas sentral pada usia ≥ 15 tahun yaitu 31%.⁸

Mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan perkuliahan sehari – hari memerlukan kebugaran jasmani yang baik, seperti daya tahan kardiorespirasi. Penyediaan energi untuk aktivitas yang dilakukan lebih dari 3 menit dilakukan melalui

metabolisme aerobik yang memerlukan oksigen.⁹ Untuk memenuhi kebutuhan energi melalui ketersediaan oksigen pada tubuh, perlu ditunjang dengan adanya kemampuan sistem kardio dan juga respirasi untuk bekerja secara optimal sehingga mampu memberikan suplai oksigen yang diperlukan oleh setiap jaringan tubuh. Salah satu faktor yang memiliki peran penting dalam menentukan tingkat konsumsi oksigen maksimal (VO_{2max}) adalah peningkatan berat badan akibat perubahan komposisi tubuh.¹⁰

Peningkatan persentase lemak tubuh pada usia muda dapat disebabkan karena kurangnya melakukan aktivitas fisik.¹¹ Aktivitas fisik cenderung menurun sekitar 7% per tahun pada remaja, dan bersamaan dengan itu terjadi juga peningkatan pada *sedentary time*.¹² Pola hidup *sedentary* dapat memberikan dampak yang buruk, seperti penurunan kualitas hidup, terjadi berbagai masalah kesehatan mulai dari yang akut sampai kronis, hingga menyebabkan kematian.¹³ Penurunan aktivitas fisik ini juga akan mempengaruhi daya tahan kardiorespirasi (VO_{2max}) seseorang ketika melakukan kegiatan sehari – harinya. Adanya pengaruh peningkatan berat badan, indeks massa tubuh, dan lingkaran pinggang memiliki hubungan dengan terjadinya penurunan daya tahan kardiorespirasi dan juga obesitas yang berhubungan dengan abnormalitas dari metabolisme yang dapat mempengaruhi VO_{2max} .⁶ Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui adanya hubungan negatif (berbanding terbalik) antara lingkaran pinggang dengan tingkat konsumsi oksigen maksimal (VO_{2max}) pada mahasiswa fisioterapi Fakultas Kedokteran Unud.

METODE

Penelitian ini merupakan observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*, yaitu dengan melakukan pengukuran pada satu saat tertentu. Penelitian ini dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Udayana pada bulan Desember 2020 hingga Januari 2021. Adapun variabel yang diukur pada penelitian ini terdiri dari dua variabel, yaitu lingkaran pinggang dan tingkat konsumsi oksigen maksimal (VO_{2max}). Pengukuran lingkaran pinggang menggunakan pita pengukur antropometri merek OneMed (ketelitian 0,1 cm) yang dilakukan dengan cara mengikuti kriteria dari WHO, di mana subjek berdiri tegak dengan distribusi berat badan merata dan pemeriksa melingkarkan pita pengukur di antara *costa* terbawah dan *crista illiaca*.¹⁴ Keakuratan pengukuran lingkaran pinggang tergantung pada kekencangan pita pengukur yang digunakan serta posisi yang benar saat pengukuran dilakukan. Berdasarkan WHO tahun 2011, *cut-off points* lingkaran pinggang yang termasuk dalam kategori berlebih atau obesitas sentral untuk etnis Asia Selatan adalah > 90 cm untuk jenis kelamin - laki dan > 80 cm untuk perempuan, sehingga pada penelitian ini mengacu pada nilai tersebut karena subjek penelitian yang termasuk dalam etnis Asia. Lingkaran pinggang dengan *cut-off points* 90 cm untuk jenis kelamin laki – laki untuk diagnosis obesitas sentral memiliki nilai sensitivitas 78,8% dan spesifisitas 75,6%, sedangkan pada jenis kelamin perempuan untuk lingkaran pinggang dengan *cut-off points* 80 cm memiliki sensitivitas 80,3% dan spesifisitas 44%.¹⁵ Pengukuran tingkat konsumsi oksigen maksimal (VO_{2max}) dilakukan YMCA 3 Minutes Step Test dengan validitas $r = 0,93$, dengan cara naik turun bangku setinggi 12 inchi (30,5 cm) selama 3 menit mengikuti irama metronome 96 *beats* per menit, kemudian setelah selesai dilakukan pemeriksaan denyut nadi selama 1 menit.¹⁶

Pengambilan sampel penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yang disesuaikan dengan kriteria inklusi, yaitu mahasiswa Program Studi Sarjana Fisioterapi dan Profesi Fisioterapi (PSSFPF) FK Unud Angkatan 2017, 2018, 2019, dan 2020 yang aktif kuliah pada tahun 2020 – 2021, berusia 18 sampai 22 tahun, memiliki denyut nadi istirahat normal, yaitu 60 – 100 kali per menit, serta bersedia menjadi subjek penelitian dengan kooperatif. Adapun kriteria eksklusi penelitian ini, antara lain memiliki riwayat penyakit kardiovaskuler dan respirasi, sedang menjalani terapi farmakologi tertentu, merupakan atlet cabang olahraga tertentu, dan memiliki kebiasaan merokok serta mengonsumsi minuman beralkohol. Data penelitian yang diperoleh kemudian dianalisis dengan aplikasi perangkat lunak SPSS versi 25.0. Analisis univariat dilakukan untuk mengetahui gambaran karakteristik subjek penelitian pada masing – masing variabel, uji normalitas data dengan *Kolmogorov-Smirnov* karena jumlah subjek penelitian lebih dari 50, serta analisis bivariat dengan uji *Spearman's rho* karena data tidak berdistribusi normal dan untuk mengetahui adanya hubungan negatif antara lingkaran pinggang dengan tingkat konsumsi oksigen maksimal (VO_{2max}) pada mahasiswa fisioterapi FK Unud. Penelitian ini telah mendapatkan izin kelaikan etik dari Komisi Etik Penelitian (KEP) Fakultas Kedokteran Universitas Udayana / Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar dengan nomor 705/UN14.2.2.VII.14/LT/2020.

HASIL

Pada penelitian ini, subjek penelitian yang digunakan adalah mahasiswa Program Studi Sarjana Fisioterapi dan Profesi Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana yang dipilih berdasarkan metode pengambilan sampel *purposive sampling* dan sudah memenuhi kriteria inklusi dengan total jumlah subjek penelitian, yaitu sebanyak 97 orang. Gambaran karakteristik pada subjek penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)	Rerata ± SD	Jangkauan	
				Minimum	Maksimum
Jenis Kelamin			-	-	-
Perempuan	80	82,5			
Laki – laki	17	17,5			
Usia (tahun)			19,90 ± 1,262	18	22
18	15	15,5			
19	26	26,8			
20	21	21,6			
21	24	24,7			
22	11	11,3			

Lanjutan Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)	Rerata ± SD	Jangkauan	
				Minimum	Maksimum
Lingkar Pinggang			-	-	-
Normal	69	71,1			
Berlebih	28	28,9			
Tingkat <i>VO2max</i>					
Excellent	0	0	-	-	-
Good	4	4,1			
Average	10	10,3			
Below Average	34	35,5			
Poor	49	50,5			

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa jumlah subjek penelitian yang didapatkan pada penelitian ini adalah 97 orang, yang mana subjek penelitian terdiri dari mayoritas jenis kelamin perempuan sebanyak 80 orang (82,5%) serta 17 orang (17,5%) jenis kelamin laki – laki. Usia subjek penelitian sesuai dengan kriteria inklusi, yaitu minimal 18 tahun dan maksimal 22 tahun. Jumlah subjek penelitian yang berusia 18 tahun sebanyak 15 orang (15,5%), usia 19 tahun 26 orang (26,8%), usia 20 tahun 21 orang (21,6%), usia 21 tahun sebanyak 24 orang (24,7%), dan usia 22 tahun sebanyak 11 orang (11,3%).

Subjek penelitian yang memiliki ukuran lingkar pinggang normal didapatkan sebanyak 69 orang (71,1%) dan yang memiliki ukuran lingkar pinggang berlebih sebanyak 28 orang (28,9%). Hasil pengukuran tingkat konsumsi oksigen maksimal (*VO2max*) dengan *YMCA 3 Minutes Step Test* pada ke dua jenis kelamin didapatkan hasil bahwa 49 orang (50,5%) termasuk dalam kategori *poor*, 34 orang (35,5%) termasuk dalam kategori *VO2max below average*, 10 orang (10,3%) termasuk dalam kategori *good*, dan tidak ada ditemukan subjek penelitian yang termasuk dalam kategori *VO2max excellent* (0%).

Tabel 2. Hubungan Lingkar Pinggang dengan Tingkat *VO2max*

	<i>Spearman's rho</i>		
	p	r	n
Lingkar Pinggang			
Tingkat <i>VO2max</i>	0,000	-0,526	97

Hasil uji korelasi *Spearman's rho* pada Tabel 2. di atas, menunjukkan nilai signifikansi $p = 0,000$ atau $p < 0,05$, maka artinya terdapat hubungan yang signifikan antara variabel bebas, yaitu lingkar pinggang dengan variabel terikatnya konsumsi oksigen maksimal (*VO2max*). Pada Tabel 2. menunjukkan nilai koefisien korelasi ($r = -0,526$), artinya bahwa tingkat kekuatan hubungan atau korelasi antara variabel lingkar pinggang dengan tingkat konsumsi oksigen maksimal (*VO2max*) adalah kuat dengan arah korelasi negatif atau hubungan berbanding terbalik, yang mana dapat diartikan bahwa semakin besar ukuran lingkar pinggang, maka tingkat konsumsi oksigen maksimalnya (*VO2max*) semakin menurun.

DISKUSI

Karakteristik Subjek Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa dari 97 orang subjek penelitian, mayoritasnya adalah jenis kelamin perempuan, yakni sebanyak 80 orang (82,5%). Jumlah subjek penelitian dengan jenis kelamin perempuan ini didapatkan lebih banyak dibandingkan dengan jenis kelamin laki – laki karena mayoritas mahasiswa Program Studi Fisioterapi dan Profesi Fisioterapi FK Unud merupakan jenis kelamin perempuan.

Usia subjek penelitian pada penelitian ini didapatkan mayoritas usia 19 tahun, yaitu sebanyak 26 orang (26,8%). Rata – rata usia seluruh subjek penelitian baik jenis kelamin laki – laki dan perempuan adalah ($19,90 \pm 1,262$). Terdapat pula penelitian lain yang serupa mendapatkan rata – rata usia subjek penelitian pada ke dua jenis kelamin, yaitu ($19,406 \pm 1,101$).¹⁷ Usia merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi daya tahan kardiorespirasi atau konsumsi oksigen maksimal. Pada usia anak – anak daya tahan kardiorespirasi akan meningkat hingga mencapai puncaknya pada saat usia 18 – 20 tahun, kemudian kemampuan aerobik individu tersebut akan mengalami penurunan secara perlahan setelah usia 25 tahun.⁵

Pada penelitian ini, subjek penelitian lebih banyak termasuk dalam kategori lingkar pinggang normal, yakni sebanyak 69 orang (71,1%). Kriteria lingkar pinggang yang digunakan untuk mengelompokkan kategori lingkar pinggang normal dan berlebih pada penelitian ini, yaitu berdasarkan dari kriteria *International Diabetes Federation* dan WHO untuk etnis Asia Selatan dengan nilai normal untuk jenis laki – laki dan perempuan adalah ≤ 90 cm dan ≤ 80 cm, sedangkan untuk lingkar pinggang berlebih pada jenis kelamin laki – laki dan perempuan nilainya > 90 cm dan > 80 cm.¹⁴

Kategori daya tahan kardiorespirasi atau yang diukur dengan tingkat konsumsi oksigen maksimal (*VO2max*), mayoritas subjek penelitian termasuk dalam kategori *poor* sebanyak 49 orang (50,5%). Penelitian sebelumnya yang dilakukan pada mahasiswa Pendidikan Dokter FK Unud Angkatan 2013 juga didapatkan hasil bahwa mayoritas daya tahan kardiorespirasinya termasuk dalam kategori kurang sekali, yaitu (53,4%).⁴

Hubungan Lingkar Pinggang dengan Tingkat Konsumsi Oksigen Maksimal (*VO2max*) pada Mahasiswa Fisioterapi FK Unud

Berdasarkan hasil analisis hubungan antara variabel lingkar pinggang dan tingkat konsumsi oksigen maksimal yang ditunjukkan pada Tabel 2., didapatkan hasil bahwa nilai signifikansi atau nilai p sebesar 0,000. Nilai tersebut

menunjukkan bahwa $p < 0,05$, artinya terdapat hubungan yang signifikan (berarti) antara lingkaran pinggang dengan tingkat konsumsi oksigen maksimal (VO_{2max}). Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dagan, *et al* pada tahun 2013 tentang lingkaran pinggang versus IMT dan hubungannya dengan kebugaran kardiorespirasi pada subjek jenis kelamin laki – laki dan perempuan usia 25 – 65 tahun, yang mana didapatkan hubungan variabel secara statistik signifikan ($p < 0,05$).⁶

Hasil analisis hubungan ke dua variabel pada penelitian ini yang juga dapat dilihat pada Tabel 2. menunjukkan bahwa angka koefisien korelasi ($r = -0,526$) yang artinya adanya hubungan kuat antara lingkaran pinggang dengan tingkat konsumsi oksigen maksimal (VO_{2max}) pada mahasiswa fisioterapi FK Unud dengan arah korelasi negatif (berbanding terbalik). Arah korelasi atau hubungan negatif tersebut berarti bahwa semakin besar ukuran lingkaran pinggang, maka tingkat konsumsi oksigen maksimal (VO_{2max}) akan semakin menurun. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Dyrstad, *et al* pada tahun 2019 tentang ambang lingkaran pinggang dengan kebugaran kardiorespirasi, bahwa terdapat hubungan negatif *moderate-to-high* antara lingkaran pinggang dan kebugaran kardiorespirasi yang diukur dengan VO_{2max} pada jenis kelamin laki – laki ($r = -0,66$) dan pada jenis kelamin perempuan ($r = -0,49$).¹⁸ Hasil penelitian tersebut menyatakan adanya hubungan berbanding terbalik antar variabel, di mana lingkaran pinggang yang besar berhubungan dengan rendahnya kebugaran kardiorespirasi atau VO_{2max} . Setiap adanya penambahan 1 cm ukuran lingkaran pinggang maka akan menurunkan nilai VO_{2max} sebesar 0,48 ml/kg/menit pada laki – laki dan 0,27 ml/kg/menit pada perempuan.¹⁸

Pada penelitian lain yang juga sejalan dengan hasil penelitian ini, yaitu tentang hubungan lingkaran pinggang dengan daya tahan kardiorespirasi pada 81 mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mataram jenis kelamin perempuan, yang mana didapatkan hasil bahwa adanya hubungan bermakna antara lingkaran pinggang dengan daya tahan kardiorespirasi dengan arah korelasi negatif ($p = 0,042$; $r = -0,226$).¹¹ Penelitian yang dilakukan oleh Widastuti, *et al* pada tahun 2018 juga mendapatkan hasil bahwa adanya korelasi yang bermakna antara lingkaran pinggang dengan daya tahan kardiorespirasi dengan arah korelasi negatif lemah ($r = -0,245$). Adanya peningkatan jumlah lemak tubuh yang berlebih terutama penumpukan lemak pada abdomen yang dapat mempengaruhi ukuran lingkaran pinggang akan mengakibatkan berkurangnya konsumsi oksigen per unit masa tubuh secara signifikan. Terjadinya akumulasi atau penumpukan lemak pada otot akan menyebabkan pemakaian oksigen oleh otot tidak efektif sehingga dapat mengakibatkan menurunnya konsumsi oksigen maksimal atau VO_{2max} .¹⁹

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Dagan, *et al* pada tahun 2013 membuktikan adanya korelasi negatif antara lingkaran pinggang dengan kebugaran kardiorespirasi, yang mana hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan. Pada penelitian oleh Dagan, *et al* tahun 2013 tersebut menyatakan hubungan lebih kuat terlihat pada jenis kelamin laki – laki ($r = -0,377$) dibandingkan dengan jenis kelamin perempuan ($r = -0,491$). Terjadinya penurunan setiap 1 cm lingkaran pinggang pada jenis kelamin laki – laki, maka VO_{2max} nya 0,34 ml/kg/menit lebih tinggi, sedangkan pada jenis kelamin perempuan, apabila terjadi penurunan 1 cm lingkaran pinggang, maka VO_{2max} nya 0,46 ml/kg/menit lebih tinggi.⁶

Lingkaran pinggang dan konsumsi oksigen maksimal tidak berhubungan secara langsung, namun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan membuktikan adanya hubungan negatif antara variabel tersebut yang juga sejalan dengan beberapa hasil penelitian terdahulu. Meningkatnya ukuran lingkaran pinggang dapat meningkatkan risiko penyakit yang terkait dengan kardiovaskuler, seperti hipertensi, diabetes mellitus tipe-2, hiperglikemia, dislipidemia, gangguan lainnya seperti gangguan muskuloskeletal, penyakit genetik, serta beberapa jenis kanker.²⁰ Adanya peningkatan ukuran lingkaran pinggang sebesar 5 cm juga dikaitkan dengan meningkatnya risiko kematian sebesar 17% pada jenis kelamin laki – laki dan 13% pada perempuan.¹⁸ Sistem organ yang berperan dalam proses pengangkutan oksigen keseluruhan tubuh akan terganggu akibat adanya penumpukan lemak abdomen yang berpengaruh terhadap ukuran lingkaran pinggang.²¹ Selain itu adanya peningkatan jumlah persentase lemak bebas dari sel – sel adiposa akan mengakibatkan resistensi insulin sehingga menghambat transportasi glukosa dalam darah ke berbagai organ lainnya, termasuk jantung dan paru – paru yang berperan dalam mendistribusikan oksigen ke berbagai jaringan tubuh.²²

Mahasiswa fisioterapi FK Unud saat ini cenderung jarang melakukan aktivitas fisik atau pola hidup *sedentary*, karena itu pada saat akan melakukan aktivitas diperlukan penyediaan energi yang cukup melalui ketersediaan oksigen pada tubuh yang perlu ditunjang dengan adanya kemampuan sistem kardiorespirasi untuk bekerja secara optimal. Terjadinya peningkatan atau akumulasi lemak tubuh akan menyebabkan penebalan ventrikel dan mempengaruhi *cardiac output* (curah jantung), sehingga jumlah darah yang dipompa akan semakin sedikit dan oksigen yang di transportasikan ke otot yang bekerja serta distribusi oksigen ke seluruh sel akan terhambat. Keseluruhan proses tersebut yang mengakibatkan berkurangnya tingkat konsumsi oksigen maksimal (VO_{2max}) akibat meningkatnya ukuran lingkaran pinggang.^{19,21,22}

SIMPULAN

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa adanya hubungan negatif (berbanding terbalik) antara lingkaran pinggang dengan tingkat konsumsi oksigen maksimal (VO_{2max}) pada mahasiswa fisioterapi FK Unud. Hubungan negatif tersebut menyatakan bahwa semakin besar ukuran lingkaran pinggang, maka tingkat konsumsi oksigen maksimalnya (VO_{2max}) semakin menurun.

DAFTAR PUSTAKA

1. Black NE, Vehrs PR, Fellingham GW, George JD, Black NE, Vehrs PR, et al. Research Quarterly for Exercise and Sport Prediction of VO_2 max in Children and Adolescents Using Exercise Testing and Physical Activity Questionnaire Data Physical Activity Questionnaire Data. 2016;87(1):89–100.
2. Harahap STH. Pengaruh Latihan Aerobik Terhadap Peningkatan Volume Oksigen Maksimal (VO_2 MAKS) Pada Perokok. Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2015.

3. Armstrong N, Welsman J. Fact and Fiction in Youth Cardiorespiratory Fitness. *Int J Phys Educ , Fit Sport*. 2019;8(2):8–13.
4. Wulandari PA, Purnawati S. Perbandingan Daya Tahan Kardiorespirasi Mahasiswa Progam Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Udayana Angkatan 2013 dengan Mahasiswa D1 Bea Cukai Sekolah Tinggi Akuntansi Negara Denpasar Angkatan 2013. *E-Jurnal Med Udayana*. 2013;524–34.
5. Nosa AS, Faruk M. Survei Tingkat Kebugaran Jasmani Pada Pemain Persatuan Sepak Bola Indonesia Lumajang. *J Prestasi Olahraga*. 2013;1(1):1–8.
6. Dagan SS, Segev S, Novikov I, Dankner R. Waist circumference vs body mass index in association with cardiorespiratory fitness in healthy men and women: a cross sectional analysis of 403 subjects. *Nutr J*. 2013;12(1):1–8.
7. Sofa IM. Kejadian Obesitas , Obesitas Sentral , dan Kelebihan Lemak Viseral pada Lansia Wanita. *Amerta Nutr*. 2018;228–36.
8. Kemenkes RI. Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018. Kementrian Kesehat Republik Indones. 2018;1–100.
9. Nurlim I. Hubungan Obesitas Sentral Dengan Vo2 Maks Pada Mahasiswa Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Tahun 2012. Universitas Hasanuddin; 2012.
10. Hosseini S, Reza M, Ravandi G. Estimating Aerobic Capacity (VO 2 -max) Using a Single-stage Step Test and Determining its Effective Factors. *Int J Occup Hyg*. 2017;9(4):201–6.
11. Pradnyani MAA. Hubungan Lingkar Pinggang dengan Daya Tahan Kardiorespirasi pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mataram [Internet]. Universitas Mataram Repository. Universitas Mataram; 2020. Available from: <http://eprints.unram.ac.id/15442/>
12. Harding SK, Page AS, Falconer C, Cooper AR. Longitudinal changes in sedentary time and physical activity during adolescence. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2015;12(1):1–7.
13. Peterson NE, Erickson JM, Sirard JR, Kulbok PA, Deboer MD. Sedentary behavior and physical activity of young adult university students. 2018;41(1):30–8.
14. World Health Organization (WHO). Waist Circumference and Waist-Hip Ratio Report of a WHO Expert Consultation. Switzerland: Geneva; 2011.
15. Karmakar A, Garg S, Dasgupta A, Paul B, Maharana SP. Sensitivity and Specificity of Waist Circumference as A Single Screening Tool for Assessment of Overweight and Obesity. *Int J Community Med Public Heal*. 2017;4(11):4254–8.
16. Kieu NT Van, Jung S, Shin S, Jung H, Jung E. The Validity of the YMCA 3-Minute Step Test for Estimating Maximal Oxygen Uptake in Healthy Korean and Vietnamese Adults. *J Lifestyle Med*. 2020;10(1):21–9.
17. Mondal H, Mishra SP. Correlation of waist circumference and waist-to-height ratio with maximal aerobic capacity in young adults. *J Heal Res Rev*. 2017;4(2):62–5.
18. Dyrstad SM, Edvardsen E, Hansen BH, Anderssen SA. Waist circumference thresholds and cardiorespiratory fitness. *J Sport Heal Sci*. 2019;8(1):17–22.
19. Widiastuti IAE, Priyambodo S, Buanayuda GW. Korelasi Pengukuran Antropometrik dengan Kebugaran Kardiorespirasi pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mataram. *J Kedokt*. 2018;7(4):19–22.
20. Sung Sik K, Jae Soon C, Young, Wi S. Correlation between waist and mid-thigh circumference and cardiovascular fitness in Korean college students : a case study. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(9):3019–21.
21. Teresa S, Widodo S, Winarni TI. Hubungan Body Mass Index dan Persentase Lemak Tubuh dengan Volume Oksigen Maksimal pada Dewasa Muda. *J Kedokt Diponegoro*. 2018;7(2):840–53.
22. Sharma M, Kamal RB, Chawla K. Correlation of body composition to aerobic capacity ; A cross sectional study. *Int J Appl Res*. 2016;2(1):38–42.



Karya ini dilisensikan dibawah: [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).