

HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH TERHADAP KETAHANAN KARDIORESPIRASI DIUKUR DARI VO_2MAX PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MALAHAYATI

Ringgo Alfarisi¹, Prayoga Perdana Rivai²

ABSTRAK

Latar Belakang : Ketahanan kardiorespirasi adalah kapasitas maksimal untuk menghirup, menyalurkan dan menggunakan oksigen. Kualitas daya tahan paru-jantung dinyatakan dalam VO_2max dan merupakan salah satu komponen dari kebugaran jasmani. Indikator kesehatan yang harus diperhatikan selain kebugaran jasmani adalah berat badan ideal. Berat badan normal orang dewasa biasanya dinilai dari indeks massa tubuh.

Tujuan : Untuk mengetahui hubungan indeks massa tubuh dengan ketahanan kardiorespirasi diukur dari VO_2max dengan metode *Harvard Step Test* pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati Tahun 2016.

Metode Penelitian : Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan rancangan *cross-sectional*. Sampel pada penelitian ini sebanyak 107 orang. Cara pengambilan sampel dengan teknik *simple random sampling*. Analisis data bivariat yang digunakan adalah uji korelasi *Spearman*.

Hasil : Hasil perhitungan didapatkan nilai korelasi *Spearman* = -0,431 dan nilai $p= 0,000$. Hal ini berarti ada hubungan negatif antara IMT dengan Ketahanan kardiorespirasi pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati Tahun 2016.

Kesimpulan : Ada hubungan IMT terhadap ketahanan kardiorespirasi diukur dari VO_2max dengan metode *Harvard Step Test* pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati Tahun 2016.

Kata Kunci : Indeks Massa Tubuh (IMT), ketahanan kardiorespirasi, VO_2max

Latar Belakang

Ketahanan kardiorespirasi adalah kapasitas maksimal untuk menghirup, menyalurkan, dan menggunakan oksigen. Seseorang yang memiliki daya tahan paru-jantung baik, tidak akan cepat kelelahan setelah melakukan serangkaian aktivitas. Kualitas daya tahan jantung-paru dinyatakan dalam VO_2max , yaitu banyaknya oksigen maksimal yang dapat dikonsumsi maksimal dalam satuan ml/kgBB/menit.¹ Ketahanan kardiorespirasi dapat dijadikan pedoman langsung dalam menentukan tingkat kebugaran jasmani karena kemampuan ambilan oksigen saat melakukan latihan fisik mencerminkan kemampuan metabolisme yang dimiliki seseorang. Ketahanan kardiorespirasi merupakan salah satu komponen kebugaran jasmani.²

Kemampuan fisik atau jasmani merupakan salah satu faktor dasar untuk seseorang melakukan berbagai aktivitas. Maka dari itu kita harus memiliki kondisi fisik yang selalu mendukung aktivitas sehari-hari. Akan lebih baik memiliki cadangan lebih kondisi fisik karena dapat menjamin kelancaran tugas dan kesejahteraan dan dapat menjalankan tugas tambahan setelah melakukan aktivitas rutin yang disebut dengan kebugaran jasmani.³ Setiap orang akan berbeda kebugaran jasmaninya tergantung kegiatan fisik rutin yang dilakukan karena kebugaran jasmani bersifat individualistik.²

Kebugaran jasmani yaitu kemampuan seseorang dalam melakukan kegiatan sehari-hari secara efisien tanpa menimbulkan kelelahan yang berlebihan sehingga masih dapat menjalankan aktivitas lain diluar

-
1. Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati
 2. Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

aktivitas rutin tersebut. Kebugaran jasmani terdiri atas dua komponen, yaitu kebugaran yang berhubungan dengan kesehatan dan kebugaran yang berhubungan dengan kemampuan olahraga. Kebugaran jasmani yang berhubungan dengan kesehatan salah satunya diantaranya adalah ketahanan kardiorespirasi.²

Bagi mahasiswa, kebugaran jasmani diperlukan untuk mendukung perkuliahan, seperti mengikuti kuliah teori dan praktek, belajar serta menyelesaikan tugas-tugas terstruktur maupun mandiri. Oleh karena itu setiap mahasiswa hendaknya memiliki kebugaran jasmani yang baik guna mendukung dan memperlancarkan aktivitas perkuliahannya. Mahasiswa pada masing-masing fakultas mempunyai tuntutan yang berbeda-beda, terlebih mahasiswa kedokteran yang harus mengikuti perkuliahan praktek maupun teori.⁴

Penelitian di Fakultas Ilmu Keolahragaan (FIK) UNY oleh Budayati menyatakan bahwa didapatkan tingkat kebugaran jasmani sebagai berikut, 12,72 mahasiswa angkatan 2009 memiliki tingkat kebugaran jasmani sangat buruk, 20% buruk, 40% sedang, 14,55% baik, dan 12,72% sangat baik. Artinya, dari 55 sampel yang diteliti hanya 27,27% yang memiliki tingkat kebugaran jasmani baik. Bahkan, penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas pada tahun 2013 terhadap 72 orang mahasiswa angkatan 2013 didapatkan 91,7% memiliki tingkat kebugaran jasmani buruk, 6,9% memiliki tingkat kategori sedang, dan 1,4% yang memiliki tingkat kebugaran jasmani baik.¹

Penelitian oleh pusat kebugaran jasmani dalam Lubis 2015, di Indonesia hasil pengukuran tingkat kebugaran jasmani di 22 provinsi yang dilakukan oleh pusat kesegaran jasmani pada tahun 2005 terhadap 7685 orang sampel didapatkan 34,4% memiliki tingkat kebugaran jasmani kurang dan kurang sekali, 9,53% memiliki tingkat kebugaran jasmani baik dan baik sekali, dan sisanya dinyatakan sedang. Banyak faktor yang mempengaruhi tingkat kebugaran jasmani seseorang, diantaranya usia, jenis kelamin,

keturunan atau hereditas, makanan, kebiasaan merokok, latihan, aktivitas fisik dan lemak tubuh.²

Selain memiliki derajat kebugaran yang baik, indikator lain yang perlu diperhatikan adalah derajat kesehatan seseorang, derajat kesehatan seseorang dapat dilihat dari berat badan yang ideal. Seseorang dikatakan mempunyai ukuran ideal apabila bentuk tubuhnya tidak terlalu kurus maupun terlalu gemuk dan serasi antara berat badan dan tinggi badan. Agar tubuh seseorang ideal, lemak didalam tubuh harus dalam keadaan normal tetapi jangan sampai kekurangan maupun kelebihan.⁵

Jaringan lemak merupakan jaringan yang tidak terlibat langsung dalam proses pembentukan energi sedangkan yang terlibat langsung dalam pembentukan energi adalah jaringan otot. Orang yang obese memiliki kemampuan yang kecil dalam menghasilkan energi dikarenakan orang obese memiliki jaringan lemak yang lebih banyak daripada jaringan otot. Pada seseorang yang memiliki lebih banyak jaringan otot akan memiliki kebugaran yang lebih baik dibandingkan seseorang yang sedikit memiliki jaringan otot.²

Sejak tahun 1985, batasan berat badan normal orang dewasa dinilai berdasarkan *Body Mass Index* (BMI). BMI diterjemahkan menjadi Indeks Massa Tubuh (IMT). IMT merupakan pengukuran sederhana dalam menentukan status gizi seseorang khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. IMT tersebut terbagi atas tiga golongan, yaitu kurus, normal, dan obese.⁶ Secara klinis IMT yang bernilai 25-29,9 kg/m² disebut *overweight* dan nilai IMT lebih dari 30 kg/m² disebut obese. Obesitas biasanya dinyatakan dengan adanya 25 persen lemak tubuh total atau lebih pada pria dan sebanyak 35 persen atau lebih pada wanita.⁷

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan rancangan *cross-sectional*. Sampel pada penelitian ini sebanyak 107 orang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2016 – Januari 2017. Cara pengambilan

sampel dengan teknik *simple random sampling*. Analisis data bivariat yang digunakan adalah uji korelasi *Spearman*.

Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi:

1. Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati angkatan 2013.
2. Berjenis kelamin laki-laki.
3. Berumur 20-24 tahun.
4. Sehat jasmani.

5. Bersedia mengikuti penelitian dan menandatangani surat persetujuan.
6. Konjungtiva tidak anemis.

Kriteria Eksklusi

1. Memiliki riwayat penyakit sistem kardiovaskular dan respirasi.
2. Mengalami cedera pada kaki.
3. Merokok.
4. Anemia (dilihat dari konjungtiva).

Hasil Penelitian

Analisis Univariat

Berat Badan Responden

Tabel 4.1 Gambaran Berat Badan Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati Tahun 2016

	Median	Simpang Baku	Minimum	Maksimum
Berat Badan	65	13,530	43	120

Berdasarkan tabel 4.1 diketahui bahwa rata-rata berat badan responden adalah 65 kg. Sedangkan berat badan

terendah adalah 43 kg dan terberat adalah 120 kg.

Tinggi Badan Responden

Tabel 4.2 Gambaran Tinggi Badan Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati Tahun 2016

	Median	Simpang Baku	Minimum	Maksimum
Tinggi Badan	168	6,113	155	182

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui bahwa rata-rata tinggi badan responden adalah 168 cm. Sedangkan tinggi badan

terendah adalah 155 cm dan tertinggi adalah 182 cm.

Indeks Massa Tubuh Responden

Tabel 4.3 Gambaran Indeks Massa Tubuh Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati Tahun 2016

	Median	Simpang Baku	Minimum	Maksimum
IMT	23	4,117	14	42

Berdasarkan tabel 4.3 diketahui bahwa rata-rata IMT responden adalah 23 kg/m². Sedangkan IMT terkecil

adalah 14 kg/m² dan terbesar adalah 42 kg/m².

Ketahanan Kardiorespirasi Responden

Tabel 4.4 Gambaran Ketahanan Kardiorespirasi Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati Tahun 2016

	Median	Simpang Baku	Minimum	Maksimum
Ketahanan Kardiorespirasi	68	19,086	16	88

Berdasarkan tabel 4.4 diketahui bahwa rata-rata ketahanan

kardiorespirasi responden adalah 68 ml/kgBB/menit. Sedangkan ketahanan

kardiorespirasi terendah adalah 16 ml/kgBB/menit dan tertinggi adalah 88

ml/kgBB/menit.

Analisis Bivariat

Uji normalitas data dilakukan terhadap nilai indeks massa tubuh (IMT) dan ketahanan kardiorespirasi. Tujuan

Uji Normalitas

dari uji ini adalah untuk menentukan apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak.

Tabel 4.5 Uji Normalitas

	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>	
	p	
Indeks Massa Tubuh (IMT)	0,003	
Ketahanan Kardiorespirasi	0,000	

Berdasarkan tabel 4.5, uji normalitas menggunakan uji *kolmogorov-smirnov* didapatkan nilai $p < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan data

terdistribusi tidak normal maka uji korelasi yang digunakan yaitu uji korelasi *Spearman*.

Uji Korelasi

Penelitian ini menggunakan uji korelasi *Spearman* karena data tidak terdistribusi normal.

Tabel 4.6 Hasil Analisis Uji Korelasi *Spearman*

Indeks Massa Tubuh (IMT)	Ketahanan Kardiorespirasi	
	r	p
	-0,431	0,000
		107

Berdasarkan tabel 4.6 diketahui bahwa pada hasil uji analisis *Spearman* diketahui nilai n atau jumlah 107 responden, kemudian nilai $p < 0,000$ ($p < 0,05$), maka diketahui bahwa ada hubungan indeks massa tubuh dengan tingkat ketahanan kardiorespirasi dan memiliki korelasi koefisiensi negatif sebesar $r = -0,431$ maka nilai ini menunjukkan kekuatan hubungan sedang antara indeks massa tubuh dengan ketahanan kardiorespirasi.

memiliki indeks massa tubuh dalam kategori normal yaitu sebanyak 61 mahasiswa, kurang sebanyak 8 mahasiswa, *overweight* sebanyak 31 mahasiswa, obesitas sedang sebanyak 6 mahasiswa dan hanya ada 1 mahasiswa yang dalam kategori obesitas sangat berat.

Pembahasan

Dari hasil penelitian terhadap 107 responden mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati Tahun 2016. Diketahui bahwa mahasiswa yang memiliki ketahanan kardiorespirasi yang paling banyak yaitu dalam kategori cukup sebanyak 49 mahasiswa, kurang sekali sebanyak 33 mahasiswa, kurang sebanyak 11 mahasiswa dan 14 mahasiswa memiliki ketahanan kardiorespirasi baik.

Dan berdasarkan uji korelasi *Spearman* dapat dilihat di tabel 4.6 diperoleh $p \text{ value} = 0,000$ ($p < 0,05$) dapat disimpulkan bahwa ada hubungan indeks massa tubuh terhadap ketahanan kardiorespirasi dan memiliki korelasi koefisiensi negatif sebesar $r = -0,431$ maka nilai ini menunjukkan kekuatan hubungan sedang antara indeks massa tubuh dengan ketahanan kardiorespirasi jadi semakin tinggi indeks massa tubuh seseorang maka akan menurunkan ketahanan kardiorespirasi.

Berdasarkan indeks massa tubuh responden paling banyak mahasiswa

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Dewi P dalam Lubis¹ didapatkan korelasi negatif yang bermakna antara IMT dengan ketahanan kardiorespirasi dengan $r = -0,45$ dan $p = 0,000$. Dari penelitian tersebut

menunjukkan bahwa semakin tinggi IMT semakin rendah tingkat ketahanan kardiorespirasinya maka dari itu jumlah timbunan lemak berkorelasi dengan tingkat ketahanan kardiorespirasi.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Budiart⁸ pada mahasiswa Apikes Citra Medika Surakarta yang dilakukan oleh Budiarto hasil penelitian yang diperoleh ini hasilnya sesuai dengan landasan teori dan pada uji hipotesa didapatkan adanya hubungan IMT dengan volume oksigen maksimal pada mahasiswa Apikes Citra Medika Surakarta. Hasil uji hipotesis menunjukkan angka koefisien korelasi *Spearman* = -0,531. Hal ini menandakan adanya korelasi negatif antara IMT dengan volume oksigen maksimal. Dengan demikian hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini diterima, bahwa semakin tinggi IMT, maka menurunkan volume oksigen maksimal.

Hasil penelitian ini menunjukan bahwa indeks massa tubuh mempengaruhi tingkat ketahanan kardiorespirasi seseorang. Akan tetapi hasil dari pencapaian ketahanan kardiorespirasi yang baik dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satu faktor yang mempengaruhi ketahanan kardiorespirasi adalah faktor keturunan, latihan, jenis kelamin, usia, lemak tubuh dan kebiasaan merokok. Salah satu unsur yang mempengaruhi faktor ketahanan kardiorespirasi dari unsur kesehatan adalah komposisi tubuh.²

Komposisi lemak tubuh ini menggambarkan perbandingan massa jaringan tubuh aktif dengan yang tidak aktif terlibat dalam metabolisme energi. Jaringan lemak merupakan jaringan tubuh yang tidak terlibat langsung pada proses pembentukan energi. Sebaliknya, jaringan otot merupakan jaringan yang aktif terlibat dalam pembentukan energi. Seseorang yang lebih banyak jaringan lemak akan memiliki kemampuan yang lebih kecil dalam menghasilkan energi dibandingkan dengan orang yang sedikit memiliki jaringan lemak. Hal tersebut berarti bahwa orang gemuk memiliki berat badan dengan lebih banyak massa jaringan yang tidak aktif sehingga akan menambah beban jaringan aktif. Akibatnya, otot akan berkontraksi lebih

kuat untuk menopang berat badan yang berlebih.²

Salah satu faktor lain yang mempengaruhi ketahanan kardiorespirasi adalah aktivitas fisik. Orang yang terlatih dapat mentelorr peningkatan metabolisme sekitar 4,5 kali lipat dari daya tahan, yang kemungkinan besar tidak dibatasi oleh sistem transportasi oksigen. Cadangan glikogen yang kosong mungkin menjadi faktor pembatas. Dengan penghematan glikogen, pelatihan menginduksi peningkatan penggunaan asam lemak bebas sebagai substrat untuk otot rangka yang sedang aktif, dan waktu kinerja pada 75% kekuatan aerobik maksimal akan menjadi lebih panjang.⁹

Aktivitas yang dilakukan hari demi hari akan membentuk kesehatan, vitalitas, dan kualitas hidup. Pengaruh latihan bertahun-tahun dapat hilang hanya dalam 12 minggu dengan menghentikan aktivitas. Latihan aerobik tidak mengubah ukuran paru-paru, tetapi dapat meningkatkan kondisi dan efisiensi otot pernapasan sehingga memungkinkan penggunaan kapasitas yang lebih besar.¹⁰

Peningkatan aktivitas sistem tubuh selama melakukan latihan fisik akan sebanding dengan intensitas latihan yang dilakukan. Semakin besar intensitas latihan, semakin besar pula peningkatan aktivitas sistem tubuh. Hubungan kesetaraan antara besar intensitas latihan dengan peningkatan aktivitas sistem tubuh tidak membentuk garis lurus, tetapi membentuk garis parabola.

Terciptanya titik balik dimungkinkan karena adanya kemampuan adaptasi sistem tubuh untuk merespon rangsangan yang diberikan secara teratur.² Peningkatan konsumsi oksigen pada saat aktivitas dikarenakan kadar dalam darah meningkat, akumulasi asam laktat, pergeseran penggunaan substrat (untuk karbohidrat yang lebih banyak), usaha peningkatan ventilasi dan peningkatan suhu tubuh.¹¹ Ketika orang bernafas, oksigen di udara masuk ke paru-paru dan diangkut dalam darah ke jantung. Jantung kemudian memompa darah mengandung oksigen melalui sistem peredaran darah ke seluruh organ yang

digunakan untuk mengubah substrat makanan, terutama karbohidrat dan lemak, menjadi energi yang diperlukan untuk melakukan fungsi tubuh.¹²

Oksigen dan zat makanan, glukosa, asam lemak dan asam amino semuanya masuk ke dalam sel. Di dalam sel, zat tersebut bereaksi secara kimiawi dengan oksigen dalam pengaruh enzim yang mengontrol reaksi tersebut dan menyalurkan energi yang dilepas dengan arah yang tepat. Secara singkat, hampir semua reaksi oksidasi ini terjadi didalam mitokondria dan energi yang dilepaskan, digunakan untuk membentuk senyawa berenergi tinggi sampai tinggi ATP. Energi yang dibebaskan digunakan untuk menjalankan hampir semua fungsi lain sel, seperti sintesis zat dan kontraksi otot.⁷

Berdasarkan pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa seseorang yang memiliki ketahanan kardiorespirasi yang baik dan dapat menjaga indeks massa tubuh dengan baik dapat berdampak positif pada tingkat ketahanan kardiorespirasinya, yaitu tingkat ketahanan kardiorespirasi yang baik. Berbanding terbalik dengan mahasiswa yang tidak memiliki ketahanan kardiorespirasi yang baik dan tidak dapat menjaga indeks massa tubuhnya, sehingga dapat berdampak negatif pada tingkat ketahanan kardiorespirasinya, yaitu tingkat ketahanan kardiorespirasi yang kurang. Tetapi untuk memperoleh ketahanan kardiorespirasi yang baik juga harus memperhatikan faktor-faktor lain seperti faktor keturunan, latihan dan aktivitas fisik, jenis kelamin dan usia karena faktor tersebut juga dapat mempengaruhi ketahanan kardiorespirasi seseorang.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian mengenai hubungan indeks massa tubuh terhadap ketahanan kardiorespirasi diukur dari VO_2max dengan metode *Harvard Step Test* pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati Tahun 2016 dapat diambil kesimpulan sebagai berikut

1. Rata-rata berat badan Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mahayati tahun 2016 adalah 65 kg.

Rata-rata tinggi badan Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mahayati tahun 2016 adalah 168 cm.

2. Rata-rata indeks massa tubuh Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mahayati tahun 2016 adalah 23 kg/m² (normal).
3. Rata-rata ketahanan kardiorespirasi Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mahayati tahun 2016 adalah 68 ml/kgBB/menit (cukup).
4. Dari uji analisis *Spearman* dapat disimpulkan hipotesa, H_a diterima bahwa ada hubungan indeks massa tubuh terhadap ketahanan kardiorespirasi diukur dari VO_2max dengan metode *Harvard Step Test* pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati tahun 2016. ($r = -0,431$, $p = 0,000$)

DAFTAR PUSTAKA

1. Lubis, M.H, Sulastri D., Afriwardi. (2015). Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Ketahanan Kardiorespirasi, Kekuatan Otot dan Fleksibilitas pada Mahasiswa Laki-laki Jurusan Pendidikan Dokter Universitas Andalas Angkatan 2013. *Jurnal Kesehatan Andalas*,4.
2. Afriwardi. (2010). *Ilmu Kedokteran Olahraga*. Jakarta: EGC.
3. Firdaus K. (2011). *Fisiologi olahraga dan aplikasinya*. Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Padang Press. Padang.
4. Suharjana, Frederikus. (2013). *Kebugaran Kardiorespirasi dan Indeks massa Tubuh Mahasiswa KKN-PPL PGSD Penjas FIK UNY Kampus Wates Tahun 2012*. JPJI, 9.
5. Budayati, Eka Swasta. (2011). *Kebugaran Jasmani Dan Indeks Massa Tubuh Mahasiswa Program Studi IKORA FIK UNY*. *Medikora*,7(1), 65-76
6. Supariasa IDN, Bachyar B, Ibnu F. (2002). *Penilaian status gizi*. Jakarta: EGC
7. Guyton, Hall. (2007). *Buku Ajar Fisiologi (11th)*. Jakarta : EGC.

8. Budiarto, Rahmat Agung. (2012). Skripsi Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh dan Nilai Volume Oksigen Masimal (VO₂max) Pada Mahasiswa Apikes Citra Medika Surakarta. Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta
9. Jayusfani, Reny. (2015). Hubungan IMT (Indeks Massa Tubuh) dengan Ketahanan (Endurance) Kardiorespirasi pada Mahasiswa Pendidikan Dokter Unand 2009-2012. Jurnal Kesehatan Andalas,4(2).
10. Sharkey, JB. (2003). Kebugaran dan Kesehatan (1st). Jakarta: Raja Grafindo Persada
11. Plowman, Sharon A, Danise L Smith. (2011) Exercise Physiology. Philadelphia : Lippincott Williams dan Wilkins.
12. Hoeger, Werner W.K dan Hoeger, Sharon. (2011). Fitness and Wellness. Colorado, USA: Monton Publisihing Company.