# PERBEDAAN NILAI RERATA KVP % PREDIKSI DAN KV % PREDIKSI ANTARA ORANG DENGAN INDEKS MASSA TUBUH NORMAL DAN DI ATAS NORMAL

# THE DIFFERENCE OF THE MEAN VALUE FVC % PREDICTION AND VC% PREDICTION BETWEEN PEOPLE WITH THE NORMAL BODY WEIGHT AND ABNORMAL

#### Irkhamyudhi Primasakti, Riana Sari, Sri Wahyu Basuki

Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta Korespondensi: dr. Sri wahyu Basuki, MKes, Email: swb191@ums.id

#### **ABSTRAK**

Kapasitas vital paksa (KVP) dan kapasitas vital (KV) merupakan parameter dalam pemeriksaan spirometri untuk mengetahui kelainan restriksi paru. Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa orang IMT di atas normal memiliki kelainan restriksi pada paru mereka. Penelitian ini untuk mengetahui perbedaan nilai rerata KVP % prediksi dan KV % prediksi antara orang dengan IMT normal dan di atas normal di Universitas Muhammadiyah Surakarta. Desain penelitian yang digunakan adalah metode analitik observasional dengan pendekatan cross sectional. Besar sampel 35 orang laki-laki 18-25 tahun tiap kelompoknya. Pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling. Perbedaan nilai rerata KVP % prediksi dan KV % prediksi dianalisis menggunakan uji hipotesis yaitu uji t dua kelompok tidak berpasangan dan Mann-Whitney dengan program SPSS 20.0 for windows. Hasil penelitian terdapat perbedaan yang signifikan nilai rerata KVP % prediksi dan KV % prediksi pada orang dengan indeks massa tubuh normal (KVP 83,9580 % dan KV 112,8063 %) dan IMT di atas normal (KVP 70,4734% dan KV 79,7374%). Hasil hipotesis uji t dua kelompok tidak berpasangan didapatkan significancy 0,000 (p<0,05) dan Mann-Whitney didapatkan significancy 0,001 (p<0,05). Terdapat perbedaan yang signifikan nilai rerata KVP % prediksi dan KV % prediksi antara orang dengan IMT normal dan IMT di atas normal.

Kata kunci: KVP % prediksi dan KV % prediksi, IMT normal dan di atas normal

#### **ABSTRACT**

Forced vital capacity (FVC) and vital capacity (VC) are a parameter on spirometri checkup that to know the abnormality of pulmonary restriction. Some Researchs reported that Body mass index (BMI) abnormal have the abnormality in their pulmonary restriction. This research is to know the difference of the mean value FVC% prediction and VC% prediction between BMI normal people and abnormal people in Muhammadiyah Surakarta University. The Research design were observational analitic methode with cross sectional approachment. The number of sample were 35 people per group. Samples were mens with ages between 18-25 years who fulfill the restriction criteria. The sampling technique was purposive sampling. The differences of the mean FVC% prediction and VC% prediction was analyzed by t test two unpaired and Mann-Whitney with SPSS 20.0 program for windows. There is the difference significantly of the mean value FVC% prediction and VC% prediction in people with normal body weight index (FVC 83,9580 % and VC 112,8063 %) and the BMI abnormal (FVC 70,4734% and VC 79,7374%) by the t test two unpaired (p. 0,000 <0,05) and Mann-Whitney significancy (p. 0,001 <0,05). Conclusion: There are difference of mean value of FVC% prediction and VC% prediction between the BMI normal and abnormal in Muhammadiyah Surakarta University significantly.

Keyword: FVC % prediction and VC % prediction, BMI normal and abnormal

#### **PENDAHULUAN**

Kapasitas vital paksa (KVP) dan kapasitas vital (KV) merupakan nilai untuk menentukan fungsi sistem respirasi, khususnya untuk

mengetahui kelainan pada restriksi paru. Pada keadaan restriksi, kapasitas vital (KV) < 80% nilai prediksi dan kapasitas vital paksa (KVP) < 80% nilai prediksi (Al Ashkar *et al*, 2003). Kapasitas

vital paksa didapatkan setelah seseorang melakukan inspirasi dengan usaha yang maksimum dan mengekspirasi secara kuat dan cepat, nilai normal rerata kapasitas vital pada laki-laki sebesar 4800 mL dan pada perempuan sebesar 3100 mL. Semakin tinggi badan seseorang nilai KVP juga akan semakin meningkat. Kecenderungan yang sama juga terlihat pada perempuan, semakin tinggi badan perempuan akan meningkatkan nilai KVP (Ganong, 2003).

Di seluruh dunia, terdapat 1,6 miliar orang dewasa memiliki berat badan lebih (overweight) dan 400 juta di antaranya mengalami obesitas (WHO, 2011). Tren terbaru dalam berurbanisasi di negara berkembang dan globalisasi pasar makanan berkontribusi dalam mengubah perilaku dan gaya hidup masyarakat. Perubahan gaya hidup, terkait dengan transisi nutrisi dari tradisional ke kebiasaan modern, telah menyebabkan munculnya masalah kelebihan berat badan dan obesitas (Gbary et al, 2014). Pada tahun 2011, terdapat 12 juta (16,3%) anak di Amerika Serikat yang berusia 2-19 tahun sebagai penyandang obesitas, dan sekitar satu pertiga (32,9%) atau 72 juta adalah orang dewasa. Berdasarkan jenis kelamin prevalensi obesitas pada perempuan lebih tinggi 26,9% dibanding lakilaki 16,3% (AHA, 2011). Di Negara Indonesia, berdasarkan Riset Kesehatan Dasar tahun 2013, angka overweight dan obesitas pada penduduk usia di atas 18 tahun tercatat sebanyak 27,1%. Prevalensi penduduk obesitas terendah berada di provinsi Nusa Tenggara Timur (6,2%) dan tertinggi di Sulawesi Utara (24,0%). Kabupaten Sukoharjo prevalensi IMT di atas normal sebesar 11%. Sedangkan untuk kota Surakarta mendapat tingkat pertama di Jawa Tengah dengan prevalensi sebesar 18% (Depkes, 2013).

Orang gemuk atau obesitas memiliki gangguan pada fungsi parunya dan bisa menjadi penyebab mortalitas penyakit kardiovaskular (Youssef et al, 2015). Penelitian Azad et al, 2011 menunjukkan bahwa obesitas memiliki efek langsung pada fungsi sistem pernapasan dengan mengubah volume paru, kaliber saluran napas dan kekuatan otot pernapasan. Kapasitas vital paksa (KVP) dan volume ekspirasi paksa detik pertama (VEP1) adalah indikator kuat fungsi paru yang menurun akibat obesitas dan gaya hidup menetap. Untuk mengukur perubahan fungsi pernapasan dapat dilakukan dengan pemeriksaan

faal paru. Pemeriksaan faal paru dilakukan dengan menggunakan alat spirometri, yang dapat menganalisis nilai KVP, VEP1, dan volume ekspirasi paksa detik pertama dibandingkan kapasitas vital paru (VEP1/ KVP) (Madan *et al*, 2010).

Pada obesitas terjadi perubahan karakteristik sistem mekanik pernapasan yaitu terdapatnya jaringan adiposa di sekitar tulang rusuk, abdomen, dan rongga viseral yang mengisi dinding dada mengakibatkan tekanan intra-abdominal meningkat, menurunkan volume paru akhir ekspirasi, *compliance* dinding dada menurun, kerja pernapasan meningkat yang pada dasarnya disebabkan adanya penurunan pada volume residu ekspirasi, kapasitas vital dan kapasitas paru total (Salome *et al.* 2010).

Berdasarkan penelitian yang dipelajari oleh Thyagarajan et al menemukan hubungan terbalik antara KVP dan obesitas, dalam 10 tahun orang dengan IMT ≥ 26,4 kg/m² terjadi penurunan KVP sebesar 185 mL, sementara orang dengan IMT < 21,3 kg/m² menunjukkan kenaikan rata-rata 71 mL. Individu yang mempunyai berat badan di atas normal mengalami penurunan KVP yang lebih besar. Dalam penelitian Melo et al pada obesitas morbid nilai rata-rata KVP % prediksi adalah 83 % pada perempuan dan 71 % pada lakilaki (Melo et al, 2014). Shenoy et al 2011, dalam penelitiannya membandingkan dua kelompok IMT di atas normal dan IMT normal sebagai kontrol, menunjukkan hasil bahwa kelompok IMT di atas normal mengalami penurunan yang signifikan pada nilai KV (4120 mL), KVP (3910 mL), dan VEP1 (3250 mL) dibandingkan kelompok IMT normal.

Pada penelitian ini terdapat perbedaan yang membedakan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Shenoy et al 2011 yaitu, menggunakan analisis bivariat komparatif, penelitian ini juga akan menguji apakah indeks massa tubuh di atas normal mempengaruhi kelainan paru restriksi dengan menggunakan rumus prediksi pneumomobile Indonesia, sampel penelitian yang digunakan adalah laki-laki dengan usia remaja akhir antara 18-25 tahun.

Berdasarkan latar belakang yang menjelaskan bahwa indek massa tubuh (IMT) mempengaruhi perubahan fungsi pernapasan, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang perbedaan nilai rerata KVP % prediksi dan KV % prediksi antara orang dengan indeks massa tubuh normal dan orang dengan indeks massa tubuh di atas normal di Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adakah perbedaan nilai rerata KVP % prediksi dan KV % prediksi antara orang dengan indeks massa tubuh normal dan orang dengan indeks massa tubuh di atas normal di Universitas Muhammadiyah Surakarta.

#### **METODE**

Penelitian menggunakan metode ini observasional penelitian analitik dengan pendekatan cross sectional. Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Fisiologi Biomed III, Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta pada bulan Oktober 2015. Pengambilan sampel penelitian menggunakan teknik purposive sampling, yaitu pengambilan sampel dengan dasar pertimbangan tertentu. Dengan metode purposive sampling didapatkan jumlah sampel sebesar 31 orang kemudian ditambahkan 10% menjadi 35 orang, antara orang dengan IMT normal dan di atas normal. Kriteria sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah mahasiswa laki-laki dari

Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan usia remaja akhir antara 18-25 tahun yang memiliki IMT normal  $(18,5-24,9 \text{ kg/m}^2)$  dan IMT di atas normal (>25kg/m<sup>2</sup>), bukan perokok, tidak memiliki riwayat penyakit atau tidak sedang dalam masa pengobatan penyakit paru (pneumonia, atelektasis, abses paru, edema paru, dan TB paru), serta tidak mempunyai kelainan tulang belakang dan fraktur costae. Teknik pengambilan data dalam penelitian ini awalnya membagikan kuesioner kepada responden untuk mendapatkan sampel sesuai kriteria restriksi yang diinginkan. Setelah sampel didapatkan, kemudian dilakukan pengukuran kapasitas vital paksa dan kapasitas vital paru di Laboratorium Fisiologi Biomed III Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisa data dengan program SPSS 20 for windows. Untuk menghitung uji statistik digunakan uji t dua kelompok tidak berpasangan dengan syarat distribusi data diharuskan normal (p>0,05) dengan menggunakan Shapiro Wilk. Jika distribusi data tidak normal (p<0,05) maka data ditransfomasi dan diuji menggunakan uji Mann-Whitney. Interpretasi hasil dari uji t dua kelompok tidak berpasangan dinyatakan bermakna jika nilai p<0,05 dan dinyatakan tidak bermakna jika nilai p>0,05.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Karakteristik sampel penelitian

Tabel 1. Sebaran sampel mahasiswa laki-laki dengan IMT normal dan di atas normal.

Status	Jumlah sampel	Presentase (%)
IMT normal	35	50
IMT di atas normal	35	50
Total	70	100

Dari tabel di atas, dapat diketahui bahwa distribusi jumlah sampel antara kelompok IMT normal dan kelompok IMT di atas normal diperoleh jumlah yang sama yaitu 35 orang (50%).

### 2. Karakteristik Kelompok Berdasarkan Usia

Tabel 2. Distribusi Mean Usia dan SD Usia

Kelompok Responden	Jumlah Sampel	Mean Usia	SD Usia
Orang dengan IMT Normal	35	19,11	± 1,586
Orang dengan IMT Di Atas Normal	35	19,40	$\pm$ 1,519

Dari tabel di atas dapat diketahui data mean dan standar deviasi (SD) usia pada setiap kelompok. Data tersebut menunjukkan bahwa mean usia orang dengan IMT normal lebih rendah dibandingkan usia orang dengan IMT di atas normal. Sedangkan untuk standar devasi (SD) usia orang dengan IMT normal lebih tinggi dibandingkan usia orang dengan IMT di atas normal.

#### 3. Karakteristik Kelompok Berdasarkan Tinggi Badan

Tabel 3. Distribusi Mean Tinggi Badan dan SD Tinggi Badan

Kelompok Responden	Jumlah Sampel	Mean TB (m)	SD TB
Orang dengan IMT Normal	35	166,7714	± 7,66998
Orang dengan IMT Di Atas Normal	35	172,0286	$\pm$ 5,24396

Dari tabel di atas dapat diketahui data mean dan standar deviasi (SD) tinggi badan pada setiap kelompok. Data tersebut menunjukkan bahwa mean dan standar deviasi (SD) orang dengan IMT normal lebih tinggi dibandingkan IMT di atas normal.

# 4. Karakteristik Kelompok Berdasarkan IMT

Tabel 4. Distribusi Mean IMT dan SD IMT

Kelompok Responden	Jumlah Sampel	Mean IMT (kg/m²)	SD IMT (kg/m <sup>2</sup> )
Orang dengan IMT Normal	35	20,2411	± 1,78595
Orang dengan IMT Di Atas Normal	35	31,9037	± 4,18908

Dari tabel di atas dapat diketahui data mean dan standar deviasi (SD) IMT pada setiap kelompok. Data tersebut menujukkan bahwa mean dan standar deviasi (SD) orang dengan IMT normal lebih rendah dibandingkan IMT di atas normal.

# 5. Karakteristik Kelompok Berdasarkan Nilai KVP % Prediksi

Tabel 5. Distribusi Median KVP % Prediksi, Nilai Minimum dan Maksimum KVP % Prediksi

Kelompok Responden	Jumlah Sampel	Median KVP (%)	Min (%)	Max (%)
Orang dengan IMT Normal	35	78,700	60,42	127,59
Orang dengan IMT Di Atas	35	68,210	46,98	102,98
Normal				

Dari tabel di atas dapat diketahui data median, nilai minimal, dan nilai maksimal KVP % prediksi pada setiap kelompok. Data tersebut menujukkan bahwa pada orang dengan IMT normal mempunyai nilai median, nilai minimal, dan nilai maksimal yang lebih tinggi dibandingkan orang dengan IMT di atas normal.

# 6. Karakteristik Kelompok Berdasarkan Nilai KV % Prediksi

Tabel 6. Distribusi Mean KV % Prediksi dan SD KV % Prediksi

Kelompok Responden	Jumlah Sampel	Mean KV % Prediksi	SD
Orang dengan IMT Normal	35	112,8063	± 25,24457
Orang dengan IMT Di Atas Normal	35	79,7374	$\pm 8,17830$

Dari tabel di atas dapat diketahui data mean dan standar deviasi (SD) KV % prediksi pada setiap kelompok. Data tersebut menujukkan bahwa mean dan standar deviasi (SD) KV % prediksi pada orang dengan IMT normal lebih tinggi dibandingkan orang dengan IMT di atas normal.

# 7. Karakteristik Kelompok Berdasarkan Uji Normalitas Data

**Tabel 7.** Uji Normalitas Data (*Shapiro-wilk*)

	V slammalt man an dan		Shapiro-wilk		
Kelompok responden		Frekuensi	p-velue		
KVP % prediksi	Orang dengan IMT Normal	35	0.03		
	Orang dengan IMT Di Atas Normal	35	0,169		

KV % prediksi	Orang dengan IMT Normal	35	0,265
	Orang dengan IMT Di Atas Normal	35	0,378

Dari tabel uji normalitas data (*Shapiro-wilk*) didapatkan hasil bahwa distribusi data KVP % prediksi pada kelompok IMT normal yaitu p<0,05, yang berarti distribusi data tidak normal. Sedangkan pada kelompok IMT di atas normal didapatkan nilai p>0,05 yang berarti distribusi data normal, jadi untuk

uji analisisnya menggunakan *Mann-Whitney* karena ada data yang tidak normal. Pada distribusi data kelompok KV % prediksi orang dengan IMT normal dan di atas normal didapatkan nilai p>0,05, yang berarti distribusi data nya adalah normal sehingga uji analisisnya menggunakan Uji T dua kelompok tidak berpasangan.

# 8. Karakteristik Kelompok Berdasarkan Uji Mann-Whitney

**Tabel 8.** Uji Mann-Whitney

	KVP % Prediksi
Mann-Whitney U	317,000
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,001

Dari tabel uji *Mann-Whitney* di atas, menunjukkan *significancy* sebesar 0,001 pada kelompok KVP % prediksi. Berdasarkan hasil *significancy* tersebut

dapat ditarik kesimpulan bahwa "terdapat perbedaan nilai rerata KVP % prediksi pada orang dengan IMT normal dan IMT di atas normal".

#### 9. Karakteristik Kelompok Berdasarkan Uji Varians

**Tabel 9.** Uji Varians Data (*Levene's test*)

	Levene's test	Sig.
Nilai KV % Prediksi	27,952	,000

Dari tabel di atas uji varians data menunjukkan bahwa nilai p<0,05 maka varians data kedua kelompok tidak sama atau tidak homogen. Untuk variabel dua kelompok tidak berpasangan, kesamaan varians tidak menjadi syarat mutlak (Dahlan, 2011).

# 10. Karakteristik Kelompok Berdasarkan Uji T Dua Kelompok Tidak Berpasangan

Tabel 10. Uji T Dua Kelompok Tidak Berpasangan

		N	N Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Nilai IK 95%	
					Batas Bawah	Batas Atas
KV % Prediksi	Equal variances assumed	35	0,000	33,06886	24,11829	42,01942
	Equal variances not assumed		0,000	33,06886	24,01071	42,12700

Dari tabel Uji T dua kelompok tidak berpasangan di atas, menunjukkan *significancy* sebesar 0,000 pada kelompok KV % prediksi antara orang dengan IMT normal dan di atas normal. Perbedaan rerata

didapatkan sebesar 33,06886. Berdasarkan hasil significancy tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa "terdapat perbedaan nilai rerata KV % prediksi pada orang dengan IMT normal dan IMT di atas normal".

Pada hasil penelitian yang telah dilakukan dengan jumlah responden 70 orang dapat dijelaskan bahwa orang dengan indeks massa tubuh diatas normal mempunyai nilai rerata KVP % prediksi dan KV % prediksi dibawah nilai normal paru, dimana nilai rerata KVP % prediksinya pada IMT di atas normal sebesar 70,4734 % dan pada IMT normal sebesar 83,9580 %. Nilai rerata KV % prediksi pada IMT di atas normal sebesar 79,7374 % dan pada IMT normal sebesar 112,8063 %. Dalam penelitian ini keadaan restriksi didapat pada orang dengan IMT di atas normal. Karena sampel penelitian di evaluasi tidak memiliki penyakit pernapasan, maka nilai restriksi paru didapat karena perubahan mekanik ventilasi yang dialami oleh orang dengan IMT di atas normal.

Orang dengan kelebihan berat badan akan berpengaruhi pada organ paru, diafragma, dan dinding dada sehingga akan berdampak pada fungsi sistem pernapasan vang tidak sempurna (Shenov et al 2011). Hasil pemeriksaan pada orang IMT di atas normal terbukti didapatkan hasil restriksi ringan pada nilai rerata KVP % prediksi dan KV % prediksi. Orang dengan kelainan restriksi ringan dalam spirometri didapatkan rentang nilai 60-79 %, sedangkan untuk restriksi berat < 30 % prediksi. Pada orang IMT di atas normal selain adanya timbunan lemak berlebih dan kelainan paru yang mempengaruhi nilai spirometri, juga bisa diakibatkan karena responden memakai baju ketat, makan terlalu kenyang sebelum pemeriksaan, dan terpapar asap rokok 2 jam sebelum pemeriksaan (Townsend, 2011).

Pada pengukuran spirometri kelompok IMT normal didapatkan perbedaan nilai rerata yang cukup jauh pada KVP % prediksi dan KV % prediksi dikarenakan saat pengambilan data yang pertama diukur dalam spirometri adalah nilai KV % prediksi secara tiga kali manuver percobaan sampai didapatkan kriteria *reproductible* dan *acceptible*, setelah selesai pengukran KV % prediksi kemudian responden dilakukan pengukuran yang kedua yaitu KVP % prediksi secara tiga kali manuver sampai didapatkan kriteria *reproductible* dan *acceptible* sehingga responden kelelahan dan kehabisan tenaga untuk melakukan pengukuran KVP % prediksi.

Pada penelitian ini didapatkan hasil uji normalitas data (*Shapiro-wilk*) p=0,03 pada

kelompok KVP % prediksi dengan IMT normal, p=0,169 pada kelompok KVP % prediksi dengan IMT di atas normal, p=0,265 pada kelompok KV % prediksi dengan IMT normal, dan p=0,378 pada kelompok KV % prediksi dengan IMT di atas normal. Karena nilai p<0,05 pada kelompok KVP % prediksi maka dapat disimpulkan hasil normalitas data adalah tidak normal. Kemudian untuk analisa data pada KVP % prediksi digunakan uji *Mann-Whitney*. Sedangkan pada KV % prediksi didapatkan nilai p>0,05 sehingga analisa data nya menggunakan Uji T dua kelompok tidak berpasangan.

Berdasarkan hasil Uji T dua kelompok tidak berpasangan, didapatkan hasil significancy p< 0,05 pada kelompok KV % prediksi, yaitu sebesar 0,000. Sedangkan hasil uji Mann-Whitney, didapatkan nilai significancy p< 0,05 yaitu sebesar 0,001 pada kelompok KVP % prediksi. Hal ini memberikan kesimpulan bahwa terdapat perbedaan nilai rerata KVP % prediksi dan KV % prediksi antara orang dengan IMT normal dan di atas normal di Universitas Muhammadiyah Surakarta. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Shenoy bahwa ada perbedaan yang signifikan pada nilai rerata KVP % prediksi dan KV % prediksi antara kelompok obesitas dibandingkan kelompok normal (Shenoy et al, 2011). Penelitian lain yang dilakukan Satyanarayana juga membuktikan ada penurunan yang signifikan dari nilai KVP pada kelompok IMT di atas normal dibandingkan kelompok IMT normal (Satyanarayana et al, 2014).

Pada penelitian ini terdapat beberapa faktor perancu yang dapat dikendalikan, seperti tinggi badan, usia, dan jenis kelamin. Faktor perancu lain pada penelitian ini yang dapat mempengaruhi penelitian adalah penyakit paru, olahragawan, merokok, ras, berat badan dan tinggi badan. Pada penelitian faktor ras dikendalikan dengan hanya memilih suku melayu (Indonesia) yang sudah diketahui nilai *pneumomobile* nya. Untuk faktor penyakit paru (pneumonia, atelektasis, fibrosis paru, edem paru, TB paru), olahragawan, dan merokok bisa dikendalikan dengan pengisian kuesioner sebelum penelitian.

Penelitian ini mempunyai keterbatasan seperti pada faktor perancu olahragawan dan penyakit paru yang hanya bisa dikendalikan lewat

anamnesis dan kuesioner. Kebugaran jasmani pada seseorang mempengaruhi kondisi tubuh seseorang, khususnya pada sistem pernapasan. Pada beberapa responden IMT normal mengalami penurunan nilai KVP % prediksi dan KV % prediksi karena keadaan kebugaran iasmani yang kurang. Sedangkan pada responden IMT di atas normal mempunyai niali KVP % prediksi dan KV % prediksi normal karena kebugaran jasmani nya bagus. Faktor kebugaran jasmani menjadi salah satu faktor perancu yang tidak bisa dikendalikan (Kodarusman, 2015). Selain itu yang menjadi keterbatasan lain adalah kesalahan dalam pengukuran spirometri yang mungkin karena ketidakpahaman responden dalam mengikuti instruksi peneliti.

#### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan nilai rerata KVP % prediksi dan KV % prediksi antara orang dengan IMT normal dan di atas normal di Universitas Muhammadiyah Surakarta (p<0,05).

#### DAFTAR PUSTAKA

- AHA.2011.ObesityInformation.http://www.heart. org/HEARTORG/GettingHealthy/Obesity-Information.jsp diakses pada tanggal 10 Maret 2015
- Al-Ashkar, F., Mehra, R., Peter, J.M., 2003. Interpreting Pulmonary Function Tests: Recognize the pattern, and the diagnosis will follow. *Cleveland Clin J Med.* 70(10):866-81.
- Azad, A., Gharakhanlou, R., Niknam, A., Ghanbari, A., 2011. Effects of Aerobic Exercise on Lung Function in Overweight and Obese Students. *National Research Institute of Tuberculosis and Lung Disease* (NRITLD). 10(3): 24-31
- Dahlan, M.S., 2011. Langkah-Langkah Membuat Proposal Penelitian Bidang Kedokteran dan Kesehatan. Jakarta: Agung Seto
- Depkes RI, 2013. *Riset Kesehatan Dasar Kemenkes RI*. http://www.riskesdas.litbang.depkes. go.id/download/TabelRiskesdas2010.pdf diakses pada tanggal 10 Maret 2015

- Ganong, W.F., 2003. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Jakarta: EGC
- Gbary, R.A., Kpozehouen, A., Yessito, C.H., Djrolo, F., Amoussou, M.P., Tchabi, Y., et al., 2014. Prevalensi and risk factor of overweight and obesity: findings from a cross-sectional community based survey in Benin. Hebert Open Access Journals (HOAJ). ISSN 2052-5966
- Kodarusman, W.R., 2015. The Coparation Of Lung Vital Capacity In Various Sport Athlete. *Majority*; 4(2):96-103
- Madan, D., Singal, P., Kaur, H., 2010. Spirometric Evaluation of Pulmonary Function Test in Bronchial Asthma Patients. *J Exercise Sci Physiother*; 6(2): 106-11
- Melo, L.C., Mendonça, D.S., Maria, A., Nascimento, C., Ana, C.D., 2014. Obesity and lung function: a systematic review. *J Obesity Rev.* DOI: 10.1590/S1679-45082014RW2691.
- Salome, M.C., King, G.G., Berend, N., 2010. Physiology of obesity and effects on lung function. *J Applied Physiol*. 108:206-11
- Satyanarayana, P., Roy, M., Parma, C., Mounika, V., Ravuri, S., Manaswi, C., *et al.*, 2014. Assessment of Lung Functions in Obese Young Adolescent Medical Students. *J Dental Med Sci* :13:17-20
- Shenoy, J., Shivakhumar, J., Suguna, D.K., Mirajkar, A., Muniyappanavar, N.S., Preethi, G.P., 2011. Status of Pulmonary function in Indian young overweight male individuals. *Res J Pharmaceut Biol Chem Sci*; 2(4);620-5
- Townsend, M.C., Eschenbacher, W., Chair, C., Beckett, W., Bohnker, B., Brodkin, C., et al., 2011. Spirometry in the Occupational Health Setting—2011 Update. *J Occup Environ Med.*; 53.569-84
- WHO. 2011. Sugar Guideline. http://apps.who. int/obesity/index.jsp diakses pada tanggal 10 Maret 2015
- Youssef, M., Mojaddidi, M., Fath-El, M., Abd- El, W., Salem, M., 2015. Gender differences in body composition, respiratory functions, life style among medical students. *Biomed Res* 26 (3): 567-74