

## HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DENGAN ARUS PUNCAK EKSPIRASI PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI KEDOKTERAN FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MULAWARMAN

Muhammad Tri Aditya<sup>1\*</sup>, Agustina Rahayu M<sup>2</sup>, Meiliati Aminyoto<sup>3</sup>, Endang Sawitri<sup>4</sup>,  
Marwan<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman

<sup>2</sup> Laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman

<sup>3</sup> Laboratorium Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman

<sup>4</sup> Laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman

<sup>5</sup> Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman

\*Email: [tri.aditya98@yahoo.com](mailto:tri.aditya98@yahoo.com)

Dikirim : 13 Juli 2021  
Diterima : 22 Maret 2022  
Diterbitkan : 30 Maret 2022

### **ABSTRACT**

*Pulmonary function can vary according to human physical characteristics including age, height, weight and gender. One of the main factor that influences peak expiratory flow is body mass index which is determined by the person's weight and height. The aim of this study was to determined the relationship of body mass index with peak expiratory flow in the Faculty of Medicine, Mulawarman University. This analytic observational research with cross sectional method involved medical students in the Faculty of Medicine, Mulawarman University, which consists of 4 class, consisting of the first year (2019), the second year (2018), the third year (2017), and last year (2016) by used a cluster random sampling technique. The data analysis used univariate and bivariate analysis. The results showed there were 81 respondents consisted of 30 men (37%) and 51 women (63%). The highest body mass index was overweight as many as 46 people (56.8%) followed by a normal BMI of 26 people (32.1%) and underweight 9 people (11.1%). The highest peak of expiration was in the  $\geq 80\%$  category, that was 76 people (93.8%) and the 50-80% category 5 people (6.2%). The research results obtained  $p$  value = 0.161. It was concluded that there were no relationship between body mass index and peak expiratory flow of medical students in the Faculty of Medicine, Mulawarman University.*

**Keywords :** *Body Mass Index (BMI), Peak Expiratory Flow (PEF), Medical Students*

## PENDAHULUAN

Fungsi normal sistem pernapasan adalah untuk menyediakan oksigen (O<sub>2</sub>) ke jaringan dan mengeluarkannya dari tubuh menjadi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) (1). Fungsi normal dari sistem pernapasan meliputi ventilasi, difusi, transportasi dan perfusi (2).

Pada sistem pernapasan terdapat dua masalah utama yaitu masalah obstruktif dan masalah restriktif yang menyebabkan menurunnya aliran udara yang masuk dan keluar paru(1). *Peak flow meter* adalah salah satu alat yang mudah untuk digunakan, mudah dibawa dan menjadi alat yang sangat penting untuk menilai derajat hambatan aliran udara (3). Alat *peak flow meter* digunakan untuk menilai arus puncak ekspirasi seseorang. Arus puncak ekspirasi (APE) adalah arus ekspirasi maksimum seseorang yang dicapai setelah inspirasi dalam (4).

Fungsi paru dapat bervariasi sesuai dengan karakteristik fisik manusia termasuk usia, tinggi badan, berat badan dan jenis kelamin (5). Salah satu faktor utama yang diyakini merupakan faktor yang mempengaruhi arus puncak ekspirasi adalah indeks massa tubuh seseorang yang ditentukan oleh berat badan dan tinggi badan orang tersebut (6). Indeks massa tubuh (IMT) dapat diartikan sebagai metrik yang saat ini digunakan untuk mendefinisikan karakteristik dari antropometrik seseorang dan untuk mengklasifikasikannya dalam beberapa kelompok berdasarkan hasil penghitungan berat badan (Kg) dibagi tinggi badan kuadrat ( $m^2$ ) (7).

Hasil penelitian pada tahun 2015 menunjukkan sekitar 50% orang dewasa umumnya mengalami masalah kelebihan berat badan (7). Hasil riset tahun 2016 lebih dari sekitar 1,9 milyar orang yang berusia >18 tahun memiliki IMT *overweight*, untuk persentasenya sendiri ialah 39% untuk laki-laki dan 40% untuk perempuan dan sekitar 650 juta orang mengalami obesitas atau rata-rata 13% dari populasi orang di dunia (8). Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018, Indonesia memiliki persentase gizi dewasa berusia >18 tahun dengan IMT *overweight* sebanyak 13,6% dan obesitas sebanyak 21,8%, angka-angka tersebut mengalami kenaikan dibandingkan pada tahun 2013 (9).

Menurut peneliti penting bagi mahasiswa untuk menjaga kesehatan sistem pernapasannya tetap optimal, hal ini ditujukan untuk menunjang segala kegiatan mahasiswa baik akademik maupun non-akademik. Hasil analisis ini akan membantu meningkatkan kesadaran mahasiswa terhadap risiko berat badan berlebih dan sistem pernapasan khususnya arus puncak ekspirasi.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan pendekatan *cross-sectional* yang mempunyai tujuan untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh dengan arus puncak ekspirasi.

Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman Samarinda Sampel penelitian ini adalah mahasiswa tahun pertama (angkatan 2019), kedua (angkatan 2018), ketiga (2017) dan keempat (angkatan 2016) yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi sampel adalah mahasiswa FK Unmul yang bersedia ikut dalam penelitian dan menandatangani

*informed consent*. Kriteria eksklusi sampel adalah mahasiswa yang pernah atau sedang menderita penyakit saluran pernapasan (Asma, Bronkhitis, Pneumoni dll) dan merupakan perokok aktif.

Jumlah sampel pada penelitian adalah minimal 80 sampel dengan 20 sampel tiap angkatan. Pemilihan sampel memakai cara *cluster random sampling* yang dilaksanakan dari bulan Desember 2019 – Januari 2020 dengan menggunakan uji statistik Kruskal-Wallis.

IMT diukur dengan menghitung dengan rumus  $BB/TB^2$  kemudian dikategorikan menjadi kategori *underweight*, *normal* dan *overweight* yang terdiri dari *pre-obese*, *obese I* dan *obese II*. Menggunakan alat timbangan berat badan dan stadiometer.

APE diukur dengan *peak flow meter* merk *Rossmax* dengan cara partisipan berdiri tegak sambil memegang sendiri alat tersebut kemudian menarik napas sedalam-dalamnya dan menghembuskan napas sekuatnya pada *mouthpiece* alat tersebut, hal ini dilakukan sebanyak 3 kali dan nilai yang diambil merupakan nilai terbaiknya. Kemudian akan dikategorikan menjadi  $\geq 80\%$ , 50-80% dan  $< 50\%$ .

## HASIL

Penelitian ini dilakukan pada 81 responden mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman yang berusia rata-rata 19,62 tahun. Minimal berusia 18 tahun dan maksimal berusia 23 tahun.

### Indeks Massa Tubuh Responden

**Tabel 1** Distribusi Frekuensi Indeks Massa Tubuh Responden

Kategori IMT	Laki-laki	Perempuan	Jumlah (n)	%
<i>Underweight</i>	3	6	9	11,1
<b>Normal</b>	10	16	26	32,1
<i>Overweight</i>	17	29	46	56,8
• <i>Pre Obese</i>	3	9	12	14,8
• <i>Obese I</i>	10	15	25	30,9
• <i>Obese II</i>	4	5	9	11,1
<b>Total</b>			<b>81</b>	<b>100</b>

Hasil perhitungan IMT mahasiswa Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman terdapat 9 orang (11,1%) memiliki IMT *underweight*, 26 orang (32,1%) IMT *normal*, dan *overweight* sebanyak 46 orang (56,8%).

### Kategori Arus Puncak Ekspirasi Responden

**Tabel 2** Distribusi Frekuensi Kategori Arus Puncak Ekspirasi Responden

Arus Puncak Ekspirasi	Jumlah (n)	%
≥80%	76	93,8
50-80%	5	6,2
<50%	0	0
<b>Total</b>	<b>81</b>	<b>100</b>

Hasil penelitian dari 81 responden mahasiswa Hasil pengukuran APE dari 81 responden penelitian didapatkan data kategori APE terbanyak ialah kategori ≥80% sebanyak 76 orang (93,8%) dan kategori 50-80% 5 orang (6,2%).

### Analisa hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Arus Puncak Ekspirasi

Tabel 3 Hasil Tabulasi Silang dan Nilai Signifikansi Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Arus Puncak Ekspirasi pada Mahasiswa Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman

		Kategori Arus Puncak Ekspirasi		Total	Nilai P Kruskal-Wallis H
		≥80% n (%)	50-80% n (%)		
Kategori Indeks Massa Tubuh	<i>Underweight</i>	9 (100%)	0 (0%)	<b>9 (100%)</b>	0,135
	Normal	26 (53,8%)	0 (0%)	<b>26 (100%)</b>	
	<i>Overweight</i>	41 (89,13%)	5 (10,87%)	<b>46 (100%)</b>	
<b>Total</b>		<b>76 (83,8%)</b>	<b>5 (6,2%)</b>	<b>81 (100%)</b>	

Hasil analisis secara keseluruhan, hubungan indeks massa tubuh dengan arus puncak ekspirasi pada mahasiswa Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman dengan analisa Uji *Kruskal-Wallis* menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,135 ( $p > 0,05$ ), sehingga diartikan tidak terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dengan arus puncak ekspirasi.

### PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1 dari 81 responden, indeks massa tubuh didapatkan bahwa IMT *Underweight* sebanyak 9 orang (11,1%), normal sebanyak 26 orang (32,1%) dan yang

paling banyak ialah responden yang mengalami masalah kelebihan berat badan yaitu 46 orang (56,8%) yang terdiri dari IMT *overweight* 12 orang (14,8%), *obese I* 25 orang (30,9%) dan *obese II* 9 orang (11,1%). Hasil ini sejalan dengan penelitian Nuttall (2015) yang menunjukkan terdapat sekitar 50% orang dewasa umumnya mengalami masalah kelebihan berat badan, juga sesuai dengan data Riskesdas (2018) bahwa pada dewasa berusia >18 tahun di Indonesia memiliki IMT *overweight* sebanyak 13,6% dan obesitas sebanyak 21,8%.

Berdasarkan data di atas responden yang memiliki IMT *overweight* lebih tinggi terjadi pada perempuan daripada laki-laki. Hal ini sejalan dengan data *World Health Organization* (2018) bahwa perempuan lebih banyak mengalami masalah *overweight* daripada laki-laki. Dasar penyebab dari masalah kelebihan berat badan ialah karena ketidakseimbangan energi antara konsumsi kalori dengan penggunaannya, secara umum dapat dijelaskan karena peningkatan asupan makanan padat energi yang tinggi lemak dan penurunan dari aktivitas fisik.

Perempuan lebih mungkin mengalami *overweight* dan *obese* dikarenakan terlalu banyak mengkonsumsi karbohidrat, gula, lemak trans dan rendahnya aktivitas fisik (10). Tingginya proporsi masalah kelebihan berat badan pada wanita dibanding laki-laki kemungkinan dipengaruhi proporsi lemak tubuh wanita lebih tinggi dan banyak tersimpan di daerah periferal seperti panggul dibandingkan pria yang tersimpan di daerah perut perbandingan lemak tubuh antara 25%-30% pada wanita dan 18-23% pada pria (11). Faktor hormonal juga diyakini salah satu alasannya, menurut Leeners (2017) hormon estrogen merupakan pemeran utama penyebab terjadinya obesitas pada wanita, terutama pada wanita yang sudah mengalami menopause akan lebih mudah terjadi peningkatan kadar lemak jaringan dikarenakan hormon estrogen yang menurun.

Berdasarkan Tabel 2 Hasil penilaian arus puncak ekspirasi pada 81 responden didapatkan hasil 76 orang (93,8%) dengan APE kategori  $\geq 80\%$ , 5 orang (6,2%) dengan APE kategori 50-80%g dan tidak didapatkan responden dengan APE kategori <50%. Nilai arus puncak ekspirasi yang menurun menunjukkan adanya tahanan jalan napas yang meningkat dan dari hasil ini perlu dilakukan pemeriksaan faal paru yang lain (12).

Berdasarkan Tabel 3 hasil uji analisis Kruskal-Wallis H yang telah dilakukan menunjukkan nilai  $p = 0,135$  yang berarti tidak terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dengan arus puncak ekspirasi. Hal ini sejalan dengan penelitian Wahyu (2017) yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara nilai arus puncak ekspirasi dengan indeks massa tubuh pada 92 mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (13). Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian lain oleh Bhardwaj (2014) bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara BMI dengan APE pada populasi masyarakat di India (14).

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi dari nilai arus puncak ekspirasi antara lain aktivitas fisik, tinggi badan, usia, jenis kelamin, luas permukaan tubuh dan IMT (6). Indeks massa tubuh merupakan salah satu dari banyak faktor yang dapat mempengaruhi arus puncak ekspirasi, namun dalam penelitian ini indeks massa tubuh bukan faktor yang mempengaruhi dari arus puncak ekspirasi. Aktivitas fisik dengan rutin dapat mempengaruhi nilai APE seseorang, dikarenakan hasil kapasitas vital orang obesitas yang rutin melakukan aktivitas fisik akan lebih baik dibandingkan yang tidak

melakukan aktivitas fisik sama sekali, aktivitas fisik dapat mempengaruhi APE dikarenakan dengan sedikitnya kegiatan aktivitas fisik seseorang dapat menyebabkan menurunnya kerja kapasitas paru-paru (15).

Hasil penelitian Bhardwaj (2014) menyatakan bahwa peningkatan IMT tidak berpengaruh pada kelompok usia 15-25 tahun. Faal paru sejak masa kanak-kanak akan bertambah atau meningkat terus volumenya dan mencapai maksimal pada umur 19- 21 tahun, setelah itu nilai faal paru terus menurun sesuai bertambahnya umur (16). Dalam penelitian yang dilakukan oleh peneliti terhadap IMT dengan APE, ini dilakukan pada responden yang memiliki rentang usia yaitu 18-23 tahun yang berarti termasuk dalam kategori usia yang mencapai faal paru maksimalnya.

### **KESIMPULAN**

Tidak terdapat hubungan antara Indeks Massa Tubuh dengan Arus Puncak Ekspirasi pada mahasiswa Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman atau. Meskipun tidak terdapat hubungan yang signifikan, kita tetap perlu untuk menjaga kesehatan tubuh kita lewat menjaga indeks massa tubuh kita agar tetap dalam batas normal karena kelebihan indeks massa tubuh dapat menjadi suatu risiko masalah penyakit pada sistem tubuh kita seperti hipertensi, dislipidemia, diabetes tipe 2, penyakit jantung koroner (PJK), stroke, penyakit batu empedu, osteoarthritis dan gangguan pernapasan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Broaddus VC LRP effusion. I, Mason RJ, Broaddus VC, Martin TR K TE, Schraufnagel DE, Murray JF NJ. *Medicine Murray & Nadel ' s Textbook of Respiratory Medicine*. 2016. 1719–1763. p.
2. Sherwood L. *Human Anatomy and Physiology from Cell to System*. In: *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*. 2013.
3. Kodgule RR, Singh V, Dhar R, Saicharan BG, Madas SJ, Gogtay JA, et al. Reference values for peak expiratory flow in Indian adult population using a European Union scale peak flow meter. *J Postgrad Med*. 2014;
4. Jena S, Mirdha M, Meher P, Misra A. Relation of peak expiratory flow rate to body mass index in young adults. *Muller J Med Sci Res*. 2017;8(1):19.
5. Sharma M, Sharma R, Choudhary R. Peak expiratory flow rates in children of western Rajasthan, 7-14 years of age. *Pak J Physiol [Internet]*. 2012;8(1):45–8. Available from: <http://pps.org.pk/PJP/8-1/Meenakshi.pdf>
6. Kaur H, Singh J, Makkar M, Singh K, Garg R. Variations in the peak expiratory flow rate with various factors in a population of healthy women of the malwa region of Punjab, India. *J Clin Diagnostic Res*. 2013;7(6):1000–3.
7. Nuttall FQ. Body mass index: Obesity, BMI, and health: A critical review. *Nutr Today*. 2015;50(3):117–28.
8. Obesity and overweight [Internet]. [cited 2020 Mar 8]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

9. Kementerian Kesehatan RI Badan Penelitian dan Pengembangan. Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia [Internet]. 2018;1–100. Available from: <http://www.depkes.go.id/resources/download/infoterkini/hasil-riskesdas-2018.pdf>
10. Youngwanichsetha S. Overweight, Obesity and Women Health. *J Nutr Food Sci*. 2018;08(04):9600.
11. Prof. Dr. Hardinsyah M, I Dewa Nyoman Supariasa M. Ilmu Gizi Teori & Aplikasi. Penerbit Buku Kedokteran EGC. 2016.
12. Bakhtiar A, Tantri RIE. Faal Paru Dinamis. *J Respirasi*. 2019;3(3):89.
13. Ilham Wahyu CM. Hubungan Nilai Arus Puncak Ekspirasi Dengan Indeks Massa Tubuh Pada Mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. *Ibnu Sina Biomedika*. 2017;1(1):57–68.
14. Bhardwaj P, Poonam K, Jha K, Bano M. Effects of age and body mass index on peak expiratory flow rate in Indian population. *Indian J Physiol Pharmacol*. 2014;58(2):166–9.
15. Kinasih A, Puspita D, Kristnanda NE. Hubungan aktivitas fisik dan obesitas terhadap peak expiratory flow pada siswa sman 1 candiroto temanggung jawa tengah. *Ijms*. 2018;5(1):12–7.
16. Novarin C, Widayati N, Murtaqib. Pengaruh Progressive Muscle Relaxation terhadap Aliran Puncak Klien dengan Asma. *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*. 2015;