

Hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan force expiration volume 1 second (FEV1) pada usia remaja

Krisna Y. Anugrah*, Hedison Polii†, Damajanty H.C. Pangemanan†

Abstract

Background: This study investigates the relationship between body mass index (BMI) and forced expiratory volume in 1 second (FEV1) in adolescents.

Aim: To understand how BMI interacts with lifestyle factors such as physical activity that may affect FEV1 in adolescents.

Methods: This study uses an analytical observational method with a cross-sectional design and involves 84 students aged 16–19 years from the Faculty of Medicine, Sam Ratulangi University. Data were collected using a CONTEC SP70B spirometer and analysed with Spearman correlation test using SPSS software.

Results: The results showed a significant relationship between BMI and FEV1, where an increase in BMI was associated with an increase in FEV1.

Conclusion: These findings can provide further insight into the relationship between lung vital capacity and nutritional status during adolescence and its implications for lung health.

Keywords: force expiration volume 1 second, body mass index, lung health

Abstrak

Latar Belakang: Penelitian ini menyelidiki hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Force Expiratory Volume in 1 Second (FEV1) pada remaja.

Tujuan: untuk memahami bagaimana IMT berinteraksi dengan faktor gaya hidup seperti aktivitas fisik yang dapat mempengaruhi FEV1 pada remaja.

Metode: Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan rancangan potong lintang dan melibatkan 84 mahasiswa berusia 16–19 tahun dari Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. Data dikumpulkan menggunakan spirometer CONTEC SP70B dan dianalisis dengan uji korelasi Spearman menggunakan software SPSS.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara IMT dan FEV1, dimana peningkatan IMT berhubungan dengan peningkatan FEV1.

Kesimpulan: Temuan ini dapat memberikan wawasan lebih lanjut mengenai hubungan antara kapasitas vital paru-paru dan status gizi pada masa remaja serta implikasinya pada kesehatan paru-paru.

Kata Kunci: force expiration volume 1 second, indeks massa tubuh, kesehatan paru

Rekomendasi Kutipan:

Anugrah KY, Polii H, Pangemanan DHC. Hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan force expiration volume 1 second (FEV1) pada usia remaja. *J Kedokt Komunitas Trop*. 2025;13(1):711–716.

* Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi; ✉ krisnaanugrah011@student.unsrat.ac.id
† Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

Pendahuluan

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), remaja didefinisikan sebagai individu berusia antara 10 dan 19 tahun yang menunjukkan ciri-ciri seksual sekunder (pubertas) dengan kematangan seksual dan aktivitas reproduksi. Masa remaja terbagi menjadi masa pubertas awal, dengan kelompok usia 10-14 tahun, masa transisi pada usia 15-17 tahun, dan masa pubertas akhir pada usia 18-19 tahun.¹

Banyak mahasiswa memiliki aktivitas fisik rendah dan kegiatan sedentari tinggi, terutama mahasiswa tahun pertama, yang menyebabkan tingginya prevalensi obesitas. Studi menunjukkan mahasiswa dengan aktivitas fisik rendah dan kebiasaan sedentari yang tinggi memiliki indeks massa tubuh (IMT) yang lebih tinggi, yang berhubungan dengan penurunan kapasitas paru-paru. Sebagai contoh, penelitian menemukan bahwa mahasiswa tahun pertama lebih cenderung menghabiskan sebagian besar waktunya untuk duduk dan belajar, yang berkontribusi pada tingginya prevalensi obesitas di kalangan mereka.⁶ Aktivitas fisik yang rendah dan indeks massa tubuh yang tinggi tersebut berakibat pada rendahnya cadangan ekspirasi paru.⁷

Prevalensi status gizi remaja berdasarkan umur disorot dalam data Riskesdas 2013, dimana Provinsi Sulawesi Utara menduduki peringkat kedua setelah DKI Jakarta dengan proporsi remaja sangat obesitas (2,0%) dan proporsi remaja obesitas mencapai 8%.² Hal ini didukung dengan prevalensi status gizi di Provinsi Sulawesi Utara pada data Riskesda tahun 2018, dimana rata-rata angka obesitas meningkat menjadi 9,3% di daerah seperti Kota Bitung, Kota Manado, dan Kota Tomohon, berbeda dengan daerah terpencil dari provinsi. Ibu kota seperti Kepulauan Sangihe dan Talaud yang memiliki prevalensi

obesitas tertinggi di Sulawesi Utara.³ Pemilihan Kepulauan Sangihe sebagai fokus penelitian didasari oleh kebutuhan mendesak untuk memahami faktor-faktor yang berkontribusi terhadap tingginya prevalensi obesitas di daerah terpencil ini, serta implikasi kesehatan masyarakat yang dihadapinya.

Kapasitas paru-paru mengacu pada kemampuan paru-paru untuk menerima udara pernapasan. Kapasitas total paru-paru dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti bentuk paru-paru, usia, dan penyakit pernafasan.⁴ Volume ekspirasi paksa dalam 1 detik (FEV1) merupakan parameter penting yang digunakan dalam mengevaluasi fungsi paru-paru dan sebagai indikator dalam mendiagnosis penyakit paru obstruktif. Penurunan FEV1 dapat mengindikasikan gangguan pernafasan atau paru-paru yang berhubungan dengan gaya hidup tertentu dan faktor risiko.⁵

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan desain potong lintang (*cross-sectional*) yang bertujuan meneliti hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Force Expiration Volume 1 Second (FEV1) pada remaja. Penelitian dilaksanakan di Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi pada bulan November 2023 dengan populasi mahasiswa aktif Angkatan 2023. Sampel diambil menggunakan metode purposive sampling dengan kriteria inklusi mahasiswa aktif yang sehat dan bersedia menjadi subjek, serta eksklusi bagi yang tidak hadir saat pengambilan data.

Variabel penelitian terdiri dari IMT sebagai variabel independen dan FEV1 sebagai variabel dependen. Pengukuran dilakukan menggunakan spirometri untuk FEV1 dan

timbangan serta stadiometer untuk IMT, diikuti dengan analisis data menggunakan program SPSS. Analisis data mencakup analisis univariat untuk menilai karakteristik subjek dan analisis bivariat untuk menilai hubungan antara IMT dan FEV1 menggunakan uji korelasi Pearson dengan batas signifikansi 0,05.

Hasil

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November di Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Sam Ratulangi. Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Angkatan 2023 Jurusan Pendidikan Dokter. Jumlah sampel yang memenuhi kriteria adalah 84 orang. Pengolahan data menggunakan perangkat lunak (software) IBM SPSS (Statistical Product and Service Solution) versi 29.0.1.0.

Berdasarkan tabel 1, diketahui usia responden ada di rentang 16-19 tahun. Sebanyak 4 mahasiswa (4.8%) berusia 16 tahun, sebanyak 25 mahasiswa (29.8%) berusia 17 tahun, sebanyak 47 mahasiswa (56%) berusia 18 tahun, sebanyak 8 mahasiswa (9.5%) berusia 19 tahun.

Berdasarkan Tabel 2, jenis kelamin laki-laki sebanyak 35 mahasiswa (41.7%) dan perempuan sebanyak 49 mahasiswa (58.3%).

Tabel 3 memperlihatkan bahwa berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) terdapat empat kategori IMT, yaitu Underweight, Normal, Overweight, dan Obesitas (Obes) 1 dan 2. Dari total 84 mahasiswa yang menjadi sampel, sebanyak 6 orang (7.1%) dikategorikan sebagai Underweight, 41 orang (48.8%) memiliki IMT dalam kategori Normal, 14 orang (16.7%) berada dalam kategori Overweight, 18 orang (21.4%) memiliki Obes 1, dan 5 orang (6%) dikategorikan sebagai Obes 2.

Tabel 1. Distribusi karakteristik responden berdasarkan usia

Usia (Tahun)	n	Presentase (%)	Rata-Rata Pred (FEV1 %)
16	4	4,8	77,5
17	25	29,8	78,6
18	47	56	71,2
19	8	9,5	63,2
Total	84	100	

Tabel 1. Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin

Usia (Tahun)	n	Presentase (%)	Rata-Rata Pred (FEV1 %)
Laki-Laki	35	41,7	79,2
Perempuan	49	58,3	74,5
Total	84	100	

Tabel 3. Distribusi sampel berdasarkan indeks massa tubuh

IMT	n	Presentase (%)	Rata-Rata Pred (FEV1 %)
Underweight	6	7,1	74,8
Normal	41	48,8	67,3
Overweight	14	16,7	75,7
Obes 1	18	21,4	80,7
Obes 2	5	6	77,8
Total	84	100	

Berdasarkan tabel 4, dari hasil analisis uji normalitas diketahui nilai signifikansi $0,16 > 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa nilai residual berdistribusi tidak normal.

Berdasarkan tabel 5, hasil uji korelasi *Spearman* dapat diketahui bahwa nilai signifikansi $0,001 < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan secara signifikan yang sangat kuat antara variabel FVC1s dan variabel IMT.

Diskusi

Berdasarkan hasil penelitian, jumlah mahasiswa yang menjadi sampel adalah 84 orang dengan pembagian laki-laki sebanyak 35 orang (41,7%) dan perempuan sebanyak 49

Tabel 4. Hasil uji Kolmogorov Smirnov

		Unstandardized Residual
N		84
Normal Parameters	Mean	0,0000000
	Std. Deviation	4,63424254
Most Extreme Differences	Absolute	0,109
	Positive	0,109
	Negative	-0,092
Test Statistic		0,109
Asymp. Sig. (2-tailed)		0,016

orang (58,3%). Sampel terbanyak berasal dari kalangan perempuan. Penelitian dilakukan pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Angkatan 2023 dengan rentang usia 16-19 tahun, dimana usia remaja ini merupakan periode pertumbuhan kapasitas paru yang signifikan. Penelitian sebelumnya oleh dilakukan pada lansia dengan dominasi responden laki-laki.

Penelitian sebelumnya juga mencakup karakteristik sosial seperti pendidikan dan pekerjaan responden. Dalam hal kesehatan paru, sebagian responden tergolong PPOK sedang dan sebagian besar memiliki BMI dalam kategori normal. Seluruh responden memiliki riwayat merokok, yang merupakan variabel signifikan dalam penelitian. Dari hasil pengukuran IMT, sebagian besar responden memiliki berat badan normal. Penggunaan spirometer menunjukkan nilai FEV₁ (Pred%) bervariasi, namun memiliki hubungan positif dengan indeks massa tubuh.

Analisis statistik menggunakan uji korelasi Pearson menunjukkan adanya hubungan antara FEV₁ dan indeks massa tubuh, dimana peningkatan indeks massa tubuh dapat mempengaruhi peningkatan FEV₁. Sebaran data tidak normal namun penggunaan uji ini tetap memperlihatkan hasil yang signifikan. Penelitian ini memberikan gambaran penting mengenai hubungan antara indeks massa tubuh dan fungsi paru pada populasi remaja.

Berdasarkan analisis korelasi Pearson,

ditemukan bahwa FEV₁ berkorelasi signifikan dengan IMT, yang menunjukkan adanya hubungan positif antara keduanya. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa responden dengan indeks massa tubuh berlebih memiliki peluang lebih rendah mengalami penurunan Volume Ekspirasi Paksa Detik Pertama (VEP₁).⁶ Penelitian lain menemukan hubungan antara FEV₁ dengan kejadian barrel chest pada penderita gangguan paru obstruktif, menekankan pentingnya pemantauan FEV₁ dalam mengidentifikasi komplikasi paru.⁷

Temuan terbaru juga menunjukkan hubungan antara IMT dan VEP₁/KVP [Kapasitas Vital Paksa] pada pasien asma stabil. Hasil ini menegaskan bahwa parameter indeks massa tubuh dapat menjadi faktor relevan dalam evaluasi fungsi pernapasan pada pasien asma. Secara keseluruhan, temuan dari ketiga penelitian ini konsisten dalam mendukung hubungan antara FEV₁ dan IMT, memperkuat pemahaman tentang interaksi fisiologis tubuh dan pentingnya manajemen kesehatan pernapasan pada populasi dengan gangguan pernapasan.⁸

Selain itu, penelitian oleh Goodwin et al.⁹ menunjukkan bahwa peningkatan IMT berhubungan dengan penurunan fungsi paru pada remaja, terutama pada mereka yang memiliki kebiasaan aktivitas fisik rendah. Studi ini menegaskan bahwa intervensi gaya hidup sehat, termasuk peningkatan aktivitas

Tabel 5. Hasil uji Spearman Rank Correlation Test

			FEV1	IMT
Spearman's rho	FEV1	Correlation Coeficient	1,000	0,364
		Sig. (2-tailed)		0,001
		N	84	84
	IMT	Correlation Coeficient	0,364	1,000
		Sig. (2-tailed)	0,001	
		N	84	84

fisik, dapat membantu menjaga fungsi paru yang optimal pada populasi remaja. Selanjutnya, penelitian oleh Forno et al.¹⁰ juga menemukan hubungan signifikan antara obesitas dan penurunan fungsi paru, di mana individu dengan IMT lebih tinggi menunjukkan penurunan yang lebih besar dalam nilai FEV1 dan KVP. Studi ini menyoroti pentingnya pemantauan dan pengelolaan berat badan dalam upaya menjaga kesehatan paru-paru pada remaja.

Temuan dari penelitian ini sejalan dengan studi sebelumnya dan memperkuat bukti bahwa terdapat hubungan signifikan antara IMT dan FEV1. Pentingnya pemantauan IMT dan kapasitas paru-paru pada remaja untuk mendukung kesehatan pernapasan yang optimal menjadi semakin jelas. Hasil ini dapat menjadi dasar bagi intervensi kesehatan yang lebih efektif dalam menjaga dan meningkatkan fungsi paru-paru, terutama dalam populasi remaja yang rentan terhadap perubahan gaya hidup dan status gizi.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian didapati hasil FEV1 (Pred%) dari mahasiswa Angkatan 2023 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi dengan presentase >80% (Normal). Indeks Massa Tubuh dari mahasiswa Angkatan 2023 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi dengan presentase

48,8%. Terdapat hubungan antara FEV1 dengan IMT pada mahasiswa Angkatan 2023 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi.

Daftar Pustaka

1. WHO. (2018). Handout for Module A Introduction. In Department of Child and Adolescent Health and Development. <https://www.who.int/publications/i/item/9241591269>
2. Riset Kesehatan Dasar 2010. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. <https://layanandata.kemkes.go.id/katalog-data/riskesdas/ketersediaan-data/riskesdas-2010>
3. Riset Kesehatan Dasar Provinsi Sulawesi Utara Tahun 2018. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. <https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3905/>
4. Dourado VZ, Nishiaka RK, Simões MSMP, Lauria VT, Tanni SE, Godoy I dkk. Classification of cardiorespiratory fitness using the six-minute walk test in adults: comparison with cardiopulmonary exercise testing. *Pulmonology*. 2021; 27(6):500–508. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2531043721000829?via%3Dihub>
5. Sharoon David; Christopher W. Edwards. Forced Expiratory Volume. University of Arkansas. August 8, 2022. StatPearls [Internet]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31082014/>
6. Setiyawan, A. (2015). Hubungan Indeks Massa Tubuh (Imt) Dengan Volume Ekspirasi Paksa Detik Pertama (Vep1) Pada Mahasiswa. <https://eprints.ums.ac.id/38559/>
7. Setiyaningrum. (2016). Hubungan Antara Nilai Forced Expiratory Volume In One Second (FEV1) Dengan Kejadian Barrel Chest Pada

Penderita Gangguan Paru Obstruksi Di Rumah Sakit Paru Dr. Ario Wirawan Salatiga. <https://eprints.ums.ac.id/45252/>

8. Firmansyah, P. A., Irawan, R., Rahadiani, D., & Hanafi, F. (2021). Hubungan Indeks Massa Tubuh (Imt) Dengan Rasio Volume Ekspirasi Paksa Satu Detik Pertama Per Kapasitas Vital Paksa (Vep1/Kvp) Pada Pasien Asma Stabil Di Rsud Kota Mataram 2019. *Jurnal Kedokteran*, 6(2), 152–164. <http://dx.doi.org/10.36679/kedokteran.v6i2.332>
9. Goodwin, RD, et al. (2018). The impact of obesity on respiratory function in children and adolescents: A systematic review. *Pediatric Pulmonology*, 53(10), 1324-1330.
10. Forno, E., et al. (2017). The Effect of Obesity on Pediatric Asthma: Role of Inflammation and Lung Function. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 139(3), 708-715.