



Perbandingan Rasio FEV₁/FVC pada Mahasiswa Perokok Elektronik dan Perokok Tembakau

Comparison of FEV₁/FVC Ratio in Electronic Smokers and Tobacco Smokers among Faculty Students

Feren E. I. Korto,¹ Ivonny M. Sapulete,² Erwin A. Pangkahila²

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

²Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
Email: fereninri@gmail.com

Received: December 28, 2024; Accepted: March 15, 2025; Published online: March 17, 2025

Abstract: Tobacco cigarettes and electronic cigarettes contain harmful and toxic chemicals for the body, leading to addiction and dependence on users. Long-term cigarette consumption causes health problems, especially in the respiratory system, marked by disturbances or decreases in lung function. One parameter for measuring lung function is the FEV₁/FVC ratio. This study aimed to determine the difference in the FEV₁/FVC ratio between electronic and tobacco smokers. This was an analytical and observational study with a cross-sectional design. Samples were students of the Faculty of Civil Engineering, Universitas Sam Ratulangi obtained by using purposive sampling. Data were analyzed using the Mann-Whitney non-parametric independent sample test. The results showed that out of 37 respondents who were electronic cigarette smokers, 33 respondents (89,2%) were in the normal category, and two respondents (5,4%) were in the mild to moderate category. Among tobacco cigarette smokers, out of 46 respondents, 45 respondents (97,8%) were in the normal category, and one respondent (2,2%) was in the moderate category. The Mann-Whitney test revealed a p-value of 0.107 ($p > 0.05$) between the two groups. In conclusion, there is no significant difference in the FEV₁/FVC ratio between electronic and tobacco smokers among students at the Faculty of Civil Engineering, Universitas Sam Ratulangi.

Keywords: FEV₁/FVC ratio; electronic cigarette smokers; tobacco smokers

Abstrak: Rokok tembakau dan rokok elektronik mengandung bahan kimia berbahaya dan beracun bagi tubuh serta mengakibatkan adiksi dan dependensi pada penggunaannya. Konsumsi rokok jangka panjang menyebabkan masalah kesehatan khususnya sistem pernapasan, ditandai gangguan atau penurunan fungsi paru. Salah satu parameter pengukuran kesehatan paru ialah rasio FEV₁/FVC. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan rasio FEV₁/FVC pada perokok elektronik dan tembakau. Jenis penelitian ialah observasional analitik dengan desain potong lintang. Sampel penelitian ialah mahasiswa Fakultas Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, diperoleh dengan teknik *purposive sampling*. Alat yang digunakan untuk mengukur rasio FEV₁/FVC ialah spirometer. Analisis data menggunakan uji beda sampel bebas non parametrik Mann-Whitney. Hasil penelitian mendapatkan total 37 responden jenis perokok elektronik; 33 responden (89,2%) kategori normal, dua responden (5,4%) kategori ringan - sedang. Perokok tembakau sebanyak total 46 responden; 45 responden (97,8%) kategori normal dan satu responden (2,2%) kategori sedang. Hasil uji Mann-Whitney mendapatkan nilai $p = 0,107$ ($p > 0,05$). Simpulan penelitian ini ialah tidak terdapat perbedaan bermakna antara rasio FEV₁/FVC pada perokok elektronik dan perokok tembakau mahasiswa Fakultas Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi.

Kata kunci: rasio FEV₁/FVC; perokok elektronik; perokok tembakau

PENDAHULUAN

Merokok merupakan perilaku merusak kesehatan tubuh, yang tersebar luas di tengah masyarakat Indonesia pada usia dewasa, lansia, dan remaja. Jumlah perokok berusia di atas 15 tahun mencapai 1,3 milyar penduduk di dunia, 942 juta laki-laki dan 175 juta perempuan.¹ Menurut *World Health Organization* (WHO), Indonesia menempati urutan ke tiga di dunia setelah China dan India terkait tingginya konsumsi rokok,² dan urutan pertama di ASEAN dengan persentase 36,3%, laki-laki 66% dan perempuan 6,7% pada perokok berusia 25-64 tahun.¹ Di Indonesia, 34,7% perokok berusia ≥ 15 tahun dan 9,1% berusia 10-18 tahun, khususnya di provinsi Sulawesi Utara sebanyak 36,2% perokok berusia ≥ 15 tahun dengan 64,9% laki-laki serta 2,1% perempuan, dan sebanyak 23,6% perokok di kota Manado.³⁻⁵

Rokok konvensional atau rokok tembakau yang sering dikonsumsi masyarakat Indonesia, berupa gulungan tembakau yang dibungkus dalam kertas dan dijual dalam kemasan berbentuk kotak. Rokok tembakau mengandung 4000 bahan kimia berbahaya dan beracun bagi tubuh yang menyebabkan penyakit sistem pernapasan hingga kanker, serta mengakibatkan adiksi dan dependensi pada penggunaannya.⁶ Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, muncul tren baru yaitu penggunaan rokok elektronik, yang dapat memberikan sensasi fisik serupa dengan penggunaan rokok tembakau, dikemas dalam bentuk tabung *portable* berisi cairan isi ulang.⁷

Konsumsi rokok jangka panjang menyebabkan masalah kesehatan khususnya sistem pernapasan, ditandai gangguan atau penurunan fungsi paru. Salah satu parameter pengukuran kesehatan paru ialah rasio FEV₁/FVC. Penelitian yang dilakukan Napitupulu et al⁸ pada 81 laki-laki yang telah merokok ≥ 5 tahun dengan rentang usia 45-60 tahun, mendapatkan penurunan volume ekspirasi paksa dalam satu detik (FEV₁), dengan penurunan pada perokok elektronik lebih rendah dibandingkan perokok tembakau. Hal ini didukung oleh penelitian Abdelaal dan Mousa (2022), pada 130 mahasiswa di wilayah barat Saudi Arab, 105 laki-laki dan 25 perempuan dengan rentang usia 16-24 tahun, menunjukkan perbedaan signifikan parameter kapasitas vital paksa (FVC), volume ekspirasi paksa dalam satu detik (FEV₁), puncak laju aliran pernapasan (PEFr), dan rasio FEV₁/FVC, terhadap mahasiswa yang merokok.⁹ Studi *literature review* yang dilakukan oleh Honeycutt et. al (2022) pada 8 studi dengan total 273 peserta, menunjukkan penggunaan rokok elektronik meningkatkan resistensi jalan napas tetapi tidak memengaruhi volume ekspirasi paksa dalam satu detik (FEV₁), kapasitas vital paksa (FVC), atau rasio FEV₁/FVC.¹⁰ Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan rasio FEV₁/FVC pada perokok elektronik dan tembakau mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan desain observasional analitik, dan menggunakan jenis rancangan potong lintang. Populasi penelitian ini ialah mahasiswa Fakultas Teknik Angkatan 2021 Jurusan Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi yang berjumlah 127 mahasiswa. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling* dan jumlah sampel yang didapatkan berjumlah 83 mahasiswa. Kriteria inklusi penelitian ini ialah mahasiswa Universitas Sam Ratulangi, hanya merokok elektronik lebih dari 30 mL per bulan, hanya merokok tembakau lebih dari satu batang per hari, dan yang merokok elektronik atau tembakau lebih dari satu tahun. Kriteria eksklusi ialah mahasiswa yang memiliki riwayat penyakit paru, misalnya tuberculosis (TBC), penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) dan asma. Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi pada bulan November 2023 dengan menggunakan alat Spirometer merek CONTEC SP70B. Data penelitian ini dianalisis secara univariat dan bivariat. Jenis analisis data dalam penelitian ini ialah uji beda sampel bebas non parametrik Mann-Whitney menggunakan *software* SPSS.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan FEV₁/FVC perokok tembakau dan perokok elektronik pada mahasiswa Fakultas Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi. Populasi

penelitian ini ialah mahasiswa Fakultas Teknik Angkatan 2021 Program Studi Teknik Sipil berjumlah 127 orang. Setelah dilakukan pengumpulan data responden yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi berjumlah 83 orang. Data yang digunakan ialah data primer yang diambil dari kuesioner kemudian dilakukan pengolahan data menggunakan perangkat lunak (*software*) IBM SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) Statistics versi 29.0.1.0.

Tabel 1 memperlihatkan rerata usia responden ialah 20,16 tahun dengan standar deviasi (SD) 0,67. Responden termuda berusia 19 tahun dan tertua berusia 22 tahun. Rerata berat badan responden ialah 65,36 kg dengan SD 14,55 kg, yang menunjukkan distribusi berat badan relatif normal dengan mayoritas responden memiliki berat badan mendekati nilai rerata. Rentang berat badan yang luas, dari terendah 40 kg dan tertinggi 110 kg menunjukkan adanya variasi dalam kebiasaan makan, tingkat aktivitas fisik, dan faktor genetik. Rerata tinggi badan responden ialah 169,99 cm dengan SD 6,66 cm dan rentang tinggi badan responden ialah 152-186 cm.

Tabel 1. Distribusi frekuensi responden berdasarkan usia, BB dan TB

Karakteristik responden	n	Rerata±SD	Median	Modus	Min.	Max.
Usia (tahun)	83	20,156±0,67	20	20	19	22
Berat badan (kg)	83	65,361±14,55	62	60	40	110
Tinggi badan (cm)	83	169,98±6,66	170	170	152	186

Tabel 2 memperlihatkan dari total 83 responden didapatkan rerata usia merokok ialah 15,59 tahun dengan SD 2,05 tahun. Responden termuda memulai merokok pada usia 9 tahun dan tertua pada usia 19 tahun. Durasi rerata merokok ditemukan 4,2 tahun, dengan durasi terpendek merokok ialah 1 tahun dan terlama 10 tahun.

Tabel 2. Distribusi frekuensi usia mulai dan lama merokok responden

Variabel merokok	n	Mean	Median	Modus	Min	Maks
Usia mulai merokok (tahun)	83	15,590±2,05	16	15	9	19
Lama merokok (tahun)	83	4,2048±1,98	4	4	1	10

Tabel 3 memperlihatkan kuantitas rerata perokok elektronik ialah 61,35 ml dengan SD 25,51 ml, nilai terendah 30 ml dan tertinggi 120 ml. Rerata kuantitas perokok tembakau ialah 11,41 batang/hari dengan SD 6,67 batang. Nilai terendah ialah 2 batang/hari dan tertinggi 32 batang/hari.

Tabel 3. Distribusi frekuensi kuantitas perokok elektronik dan tembakau

Kuantitas merokok	n	Mean	Median	Modus	Min	Maks
Kuantitas perokok elektronik (mL/bulan)	37	61,35±25,51	60	60	30	120
Kuantitas perokok tembakau (batang/hari)	46	11,41±6,67	10	10	2	32

Tabel 4 memperlihatkan dari total 83 responden, rasio FEV₁/FVC kategori normal yang terbanyak (94%), disusul oleh kategori sedang (3,6%), dan kategori ringan (2,4%).

Tabel 5 memperlihatkan bahwa dari total 37 responden perokok elektronik, yang terbanyak ialah kategori normal (89,2%) diikuti kategori ringan dan sedang (masing-masing 5,4%). Pada responden perokok tembakau, dari total 46 responden, yang terbanyak ialah kategori normal (97,8%), dan yang paling sedikit ialah kategori sedang (2,2%).

Tabel 6 memperlihatkan hasil uji Mann-Whitney dengan nilai $p=0,107$ ($p>0,05$) yang menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna antara rasio FEV₁/FVC perokok elektronik dan perokok tembakau.

Tabel 4. Distribusi frekuensi rasio FEV₁/FVC responden

Rasio FEV ₁ /FVC	n	%
Normal	78	94
Ringan	2	2,4
Sedang	3	3,6
Total	83	100

Tabel 5. Distribusi frekuensi berdasarkan jenis perokok dan rasio FEV₁/FVC

Jenis perokok	Rasio FEV ₁ /FVC (%)						Total	
	Normal		Ringan		Sedang		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Elektronik	33	89,2%	2	5,4%	2	5,4%	37	100%
Tembakau	45	97,8%	0	0,0%	1	2,2%	46	100%
Total	78	94,0%	2	2,4%	3	3,6%	83	100%

Tabel 6. Hasil uji Mann-Whitney

	Rasio FEV ₁ /FVC (%)
Mann-Whitney U	778,500
Wilcoxon W	1859,500
Z	-1,611
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,107

BAHASAN

Data karakteristik penelitian ini menunjukkan usia responden mulai dari 19 tahun sampai 22 tahun dengan mayoritas berusia 20 tahun. Peneliti tertarik mengambil sampel pada mahasiswa karena konsumsi rokok tembakau maupun elektronik sudah menjadi salah satu gaya hidup masyarakat seiring pertambahan usia yang dapat mempengaruhi kesehatan tubuh terutama fungsi paru. Perubahan struktural dan fungsional paru dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti usia, jenis kelamin, aktivitas fisik, riwayat penyakit paru dan status gizi.¹¹

Berdasarkan lama merokok responden terbanyak selama 4 tahun dengan nilai terendah selama 1 tahun dan tertinggi selama 10 tahun. Rerata lama merokok responden adalah selama 4,2048±1,98 tahun. Berdasarkan kuantitas merokok responden, perokok elektronik paling banyak menghabiskan 60 mL/bulan dengan rerata konsumsi rokok elektronik sebanyak 61,35±25,51 mL/bulan, nilai terendah 30 mL/bulan dan tertinggi 120 mL/bulan. Responden perokok tembakau paling banyak menghabiskan 10 batang/hari dengan rerata konsumsi 11,41±6,67 batang/hari, nilai terendah 2 batang/hari dan nilai tertinggi 32 batang/hari. Soemarwoto et al¹² menyatakan bahwa semakin lama seseorang merokok dan semakin banyak jumlah rokok yang dikonsumsi maka akan terjadi penurunan fungsi paru yang semakin besar. Hal ini juga sejalan dengan penelitian terdahulu oleh Majek et al¹³ yang menyatakan bahwa penggunaan rokok elektronik dan tembakau lebih dari satu tahun menunjukkan penurunan FEV₁, FVC dan rasio FEV₁/FVC.

Pada penelitian yang dilakukan, dari total 83 responden didapatkan 78 responden (94%) kategori normal, dua responden (2,4%) kategori ringan, dan tiga responden (3,6%) kategori sedang. Dari total 37 responden jenis perokok elektronik, terdapat 33 responden (89,2%) kategori normal, dua responden (5,4%) kategori ringan, dan dua responden (5,4%) kategori sedang. Pada jenis perokok tembakau, diketahui dari total 46 responden, terdapat 45 responden (97,8%) kategori normal, dan satu responden (2,2%) kategori sedang.

Hasil analisis terhadap perbandingan rasio FEV₁/FVC pada perokok elektronik dan perokok tembakau melalui uji Mann-Whitney mendapatkan nilai p=0,107 (p>0,05) yang berarti tidak terdapat perbedaan rasio FEV₁/FVC pada responden perokok tembakau dan perokok elektronik. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Ariyanto et al¹⁴ yang menyatakan tidak ditemukan adanya

perbedaan nilai Kapasitas Vital Paru, FEV₁, FVC, rasio FEV₁/FVC dan PEF pada perokok elektronik dan perokok konvensional. Darabseh et al¹⁵ meneliti kelompok perokok tembakau dan perokok elektronik dan mendapatkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna pada nilai FEV₁, PEF, dan rasio FEV₁/FVC, dengan penurunan fungsi paru pada laki-laki lebih tinggi dibandingkan perempuan.

Hasil penelitian ini bertolak belakang dengan penelitian yang dilakukan Jatmiko dan Arbaningsih¹⁶ pada anggota komunitas *vaporizer* di Lubuk Pakam sebanyak 30 orang, yang terdiri dari 15 perokok elektronik dan 15 perokok tembakau dengan rentang durasi merokok 1-20 tahun. Penelitian tersebut mendapatkan hasil uji *t-test* FEV₁/FVC dengan $p=0,010$, yaitu terdapat perbedaan bermakna antara kelompok perokok tembakau dan perokok elektronik. Hal ini dapat disebabkan oleh perbedaan jumlah sampel yang kurang mewakili, teknik penggunaan alat dan faktor lainnya seperti usia, pekerjaan, jenis kelamin, aktivitas fisik, dan lain sebagainya.

SIMPULAN

Tidak terdapat perbandingan bermakna antara rasio FEV₁/FVC pada perokok elektronik dan perokok tembakau mahasiswa Fakultas Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi .

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Salsabila NN, Indraswari N, Sujatmiko B. Gambaran kebiasaan merokok di Indonesia berdasarkan Indonesia Family Life Survey 5 (IFLS 5). *Jurnal Ekonomi Kesehatan Indonesia*. 2022;7(1):12. Available from: <https://doi.org/10.7454/eki.v7i1.5394>
2. Miranda S, Usraleli U, Masnun M, Delvira W, Rusherina R. Hubungan konsep diri dengan perilaku merokok pada remaja kelas VIII di SMP Negeri 3 Pekanbaru. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. 2020 Jul 1;20(2):349. Available from: <https://doi.org/10.33087/jiubj.v20i2.941>
3. Raule JH, Koch NM, Antarani AP. Perbedaan pengetahuan gingiviti perokok aktif pria usia 17-45 tahun menggunakan media video. *Jurnal Ilmiah Gigi dan Mulut (JIGIM)*. 2021;4(2):86-90. Available from: 2023;17(6). <https://doi.org/10.33578/mbi.v17i6.230>
4. Ambrita MB, Nurhasana R, Ningtyas FR, Shellasih NM, Nadya S. Strategi penurunan angka stunting melalui penyadaran bahaya asap rokok di Tenjolaya, Bogor Jawa Barat. *Media Bina Ilmiah* . 2023;17(6):1045-50. Available from: <https://doi.org/10.33578/mbi.v17i6.230>
5. Waleleng MM, Rotty LWA, Polii E. Perbandingan kadar hemoglobin pengguna rokok elektrik dan rokok konvensional pada pria dewasa di Manado. *e-Clinic*. 2018;6(2):127-9. Available from: <https://www.ucsf>. <https://doi.org/10.35790/ec1.6.2.2018.22118>
6. Hutapea DSM, Fasya TK. Rokok elektrik (Vape) sebagai gaya hidup perokok masa kini di Kota Lhokseumawe. *Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Malikussaleh*. 2021;2(1):91–108. Available from: <https://doi.org/10.29103/jspm.v2i1.3696>
7. Alotaybi M, Alzahrani SS, Algethmi AM, Alamri NS, Natto YS, Hashim ST, et al. E-cigarettes and vaping: a smoking cessation method or another smoking innovation? *Cureus*. 2022;14(12):e32435. Doi: 10.7759/cureus.32435
8. Napitupulu RT, Singh B, Citrawati M. Perbandingan nilai volume ekspirasi paksa detik pertama (VEP1) perokok konvensional dengan perokok elektrik. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Indonesia*. 2020;8(1):27-31. Available from: <https://doi.org/10.53366/jimki.v8i1.33>
9. Abdelaal AAM, Mousa GSM. Impact of cigarettes smoking on undergraduates' lung health and functional performance: observational cross-sectional study. *Int J Prev Med*. 2022;13(1):59. Doi: 10.4103/ijpvm.IJPVM_308_20
10. Honeycutt L, Huerne K, Miller A, Wennberg E, Filion KB, Grad R, et al. A systematic review of the effects of e-cigarette use on lung function. *NPJ Prim Care Respir Med*. 2022;32(1):45. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41533-022-00311-w>
11. Natalie V, Lontoh SO. Perbandingan fungsi paru antara mahasiswa perokok dan bukan perokok di Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara. *Tarumanagara Medical Journal*. 2020;2(1):167–72.

Available from: <https://doi.org/10.24912/tmj.v2i2.7857>

12. Soemarwoto RAS, Rusmini H, Sinaga F, Susanto AD, Widiyantoro A. Comparison between the effect of clove, filter and biomass cigarette smoke to the lung function of COPD patients at Harum Melati Pringsewu Clinic period January 2013-2020. *Jurnal Respiriologi Indonesia* [Internet]. 2021;41(1):40-50. Available from: <http://www.jurnalrespirologi.org>. <https://doi.org/10.36497/jri.v41i1.153>
13. Majek P, Jankowski M, Brożek GM. Acute health effects of heated tobacco products: comparative analysis with traditional cigarettes and electronic cigarettes in young adults. *ERJ Open Res.* 2023;9(3):00595-2022. Doi: 10.1183/23120541.00595-2022
14. Ariyanto A, Wijayanti Y, Yuniastuti A. An analysis of vital pulmonary capacity, haemoglobin levels and oxygen saturation in conventional electrical smokers. *Public Health Perspective Journal.* 2018;3(3):185–94. Available from: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/phpj>
15. Darabseh MZ, Selfe J, Morse CI, Degens H. Impact of vaping and smoking on maximum respiratory pressures and respiratory function. *Int J Adolesc Youth.* 2021;26(1):421–31. Available from: <https://doi.org/10.1080/02673843.2021.1976235>
16. Jatmiko ID, Arbaningsih SR. Perbedaan faal paru antara perokok tembakau dengan perokok elektrik di komunitas Pakam Region Vaporizer. *Jurnal Ilmiah Kohesi.* 2021;5(4):12-9. Available from: <https://kohesi.sciencemakarioz.org/index.php/JIK/article/view/303>