

**ANALISIS PERBEDAAN RASIO FEV1/FVC
PADA PEROKOK KONVENSIONAL DAN
PEROKOK ELEKTRIK**



SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S. Ked)

OLEH:

AKHMAD GANANG AVIANTARA

NIM: 702022079

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
PALEMBANG**

2026

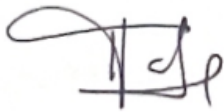
HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS PERBEDAAN RASIO FEV1/FVC PADA
PEROKOK KONVENSIONAL DAN PEROKOK
ELEKTRIK

Dipersiapkan dan disusun oleh
Akhmad Ganang Aviantara
NIM 702022079

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S.Ked)

Pada, 13 Januari 2026

Menyetujui:



Dr. dr. Raden Ayu Tanzila, M. Kes
Pembimbing Pertama



dr. Ni Made Elva Mayasari, Sp. JP
Pembimbing Kedua

DEKAN
FAKULTAS KEDOKTERAN



dr. Liza Chairani, Sp. A. M. Kes
NBM/NIDN: 1129226/0217057601

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini Saya menerangkan bahwa:

1. Skripsi Saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Muhammadiyah Palembang, maupun Perguruan Tinggi lainnya.
2. Skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, 13 Januari 2026

Yang membuat pernyataan



(Akhmad Ganang Aviantara)

NIM 702022079

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Dengan penyerahan naskah artikel dan *softopy* berjudul: Analisis Perbedaan Rasio FEV1/FVC pada Perokok Konvensional dan Perokok Elektrik

Kepada Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Muhammadiyah Palembang (FK-UM Palembang), Saya:

Nama : Akhmad Ganang Aviantara

NIM : 702022079

Program Studi : Kedokteran

Fakultas : Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang

Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, setuju memberikan pengalihan Hak Cipta dan Publikasi Bebas Royalti atas Karya Ilmiah, Naskah, dan *softcopy* di atas kepada FK-UM Palembang. Dengan hak tersebut, FK-UM Palembang berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan, menampilkan, mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis, tanpa perlu meminta izin dari Saya, dan Saya memberikan wewenang kepada pihak FK-UMP untuk menentukan salah satu Pembimbing sebagai Penulis Utama dalam Publikasi. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam Karya Ilmiah ini menjadi tanggung jawab Saya pribadi.

Demikian pernyataan ini, Saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Palembang

Pada Tanggal : 13 Januari 2026

Yang menyetujui,



(Akhmad Ganang Aviantara)

NIM 702022079

ABSTRAK

Nama : Akhmad Ganang Aviantara
Program Studi : Kedokteran
Judul : Analisis Perbedaan Rasio FEV1/FVC pada Perokok
Konvensional dan Perokok Elektrik

Merokok merupakan faktor risiko utama gangguan fungsi paru, baik pada perokok konvensional maupun perokok elektrik yang penggunaannya terus meningkat. Rasio Forced Expiratory Volume in 1 second terhadap Forced Vital Capacity (FEV1/FVC) merupakan parameter spirometri penting untuk menilai adanya gangguan ventilasi paru. Penelitian ini bertujuan menganalisis perbedaan rasio FEV1/FVC antara perokok konvensional dan perokok elektrik. Penelitian menggunakan desain potong lintang dengan melibatkan subjek perokok konvensional 29 orang dan perokok elektrik 29 orang yang memenuhi kriteria inklusi. Data fungsi paru diperoleh melalui pemeriksaan spirometri. Analisis data menggunakan uji Mann-Whitney. Hasil penelitian menunjukkan rerata rasio FEV1/FVC pada perokok elektrik sebesar 75.59% dan pada perokok konvensional sebesar 71.1%, yang keduanya masih berada dalam batas normal. Tidak terdapat perbedaan bermakna secara statistik antara rasio FEV1/FVC pada perokok konvensional dan perokok elektrik ($p = 0,925$). Penelitian ini menyimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan rasio FEV1/FVC antara perokok konvensional dan perokok elektrik, meskipun kecenderungan nilai yang lebih rendah ditemukan pada perokok konvensional.

Kata Kunci: FEV1/FVC, spirometri, rokok konvensional, rokok elektrik, fungsi paru

ABSTRACT

Nama : Akhmad Ganang Aviantara
Study Program : Medicine
Title : The Analysis of the Difference in FEV1/FVC Ratio
between Conventional Smokers and Electric Smokers

Smoking is a major risk factor for pulmonary dysfunction, both in conventional smokers and electronic cigarette users, whose numbers continue to rise. The ratio of Forced Expiratory Volume in 1 second to Forced Vital Capacity (FEV1/FVC) is an important spirometry parameter for assessing pulmonary ventilation disorders. This study aimed to analyse the difference in FEV1/FVC ratio between conventional smokers and electronic cigarette smokers. The study used a cross-sectional design involving 29 conventional smokers and 29 electronic cigarette smokers who met the inclusion criteria. Lung function data were obtained through spirometry. Data analysis was performed using the Mann-Whitney test. The results showed that the mean FEV1/FVC ratio in e-cigarette smokers was 75.59% and in conventional smokers was 71.1%, both of which were still within normal limits. There was no statistically significant difference between the FEV1/FVC ratio in conventional smokers and e-cigarette smokers ($p = 0.925$). This study concluded that there is no significant difference in the FEV1/FVC ratio between conventional smokers and electronic cigarette smokers, although a tendency for lower values was found in conventional smokers.

Keywords: FEV1/FVC, spirometry, conventional smoking, electronic cigarettes, lung function

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat- Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Allah subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan saya kekuatan, rahmat, dan karunianya dalam menyusun skripsi ini;
- 2) Dr. dr. Raden Ayu Tanzila, M. Kes. Selaku dosen pembimbing satu yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dan membimbing saya dalam menyusun skripsi ini;
- 3) dr. Ni Made Elva Mayasari, M. Kes. Selaku dosen pembimbing dua yang juga telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dan membimbing saya dalam menyusun skripsi ini;
- 4) Kedua orang tua saya, Akhmad Syafredi dan Merry Andriani Sudirman yang telah memberikan bantuan material, dukungan, serta kasih sayang yang tak hingga;
- 5) Sahabat seperjuangan saya dari *foursome* yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, saya berdoa semoga Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Palembang, 13 Januari 2026



Akhmad Ganang Aviantara

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK	v
ABTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Teoritis Penelitian.....	4
1.4.2 Manfaat Praktis Penelitian	4
1.5 Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Anatomi Sistem Pernapasan	7
2.2 Fisiologi Sistem Pernapasan	10
2.3 Fungsi Paru	11
2.4 Spirometri	14
2.4.1 Definisi Spirometri	14
2.4.2 Interpretasi Spirometri	14
2.5 Rokok.....	17

2.5.1 Rokok Konvensional	17
2.5.2 Kandungan Dan Struktur Rokok Konvensional	17
2.5.3 Rokok Elektrik	19
2.6 Hubungan Rokok terhadap Fungsi Paru	25
2.7 Faktor-faktor yang mempengaruhi Fungsi Paru	26
2.8 Kerangka Teori	28
2.9 Hipotesis	29
2.9.1 Hipotesis Null (H0).....	29
2.9.2 Hipotesis Alternatif (H1)	29
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Jenis Penelitian	30
3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian	30
3.3 Populasi Dan Sampel Penelitian	30
3.3.1 Populasi Target	30
3.3.2 Populasi Terjangkau	30
3.3.3 Besar Sampel	30
3.3.4 Teknik Sampling	32
3.4 Kriteria Inklusi Dan Eksklusi	32
3.4.1 Kriteria Inklusi	32
3.4.2 Kriteria Eksklusi	32
3.5 Variabel Penelitian.....	33
3.5.1 Variabel Bebas	33
3.5.2 Variabel Terikat	33
3.6 Definisi Operasional	33
3.7 Cara Pengumpulan Data	34
3.7.1 Alat dan Bahan	35
3.7.2 Langkah Kerja	35
3.8 Cara pengolahan dan Analisis Data	35
3.8.1 Cara pengolahan data.....	35
3.8.2 Analisis Data.....	36
3.8.3 Alur Penelitian	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Penelitian	38
4.1.1 Karakteristik Responden.....	38
4.1.2 Analisis Bivariat	39
4.2 Pembahasan	40
4.2.1 Interpretasi Hasil Karakteristik Responden	40
4.2.2 Analisis Perbedaan Rasio FEV1/FVC	42
4.3 Nilai-Nilai Islam	46
4.4 Keterbatasan Penelitian.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49

LAMPIRAN	53
Lampiran 1. Lembar Persetujuan.....	53
Lampiran 2. Lembar Penjelasan	54
Lampiran 3. Kuesioner Data Responden	56
Lampiran 4. Kuesioner Kriteria Eksklusi Responden	58
Lampiran 5. Data Responden.....	59
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian.....	63
Lampiran 7. Analisis data	65
Lampiran 8. <i>Ethical Clearance</i>	67
Lampiran 9. Surat Peminjaman Alat Spirometer	68
Lampiran 10. Surat Pernyataan Bebas Plagiarisme (<i>Turnitin</i>)	69
Lampiran 11. Surat Izin Penelitian	70
Lampiran 12 Surat Selesai Penelitian	71
Appendix 13. Kartu Bimbingan Skripsi	72
Lampiran 14. Surat Selesai Penelitian dari Administrasi Kampus.....	73
Lampiran 15. Biodata Mahasiswa	74

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian	4
Tabel 2.1 Kriteria pola obstruktif atau pola restriktif	15
Tabel 2.2 Keparahan gangguan obstruktif paru	16
Tabel 2.3 Stratifikasi keparahan pola restriktif	16
Tabel 2.4 Risiko relatif untuk perokok konvensional saat ini pada pria	19
Tabel 2.5 Risiko relatif untuk perokok konvensional saat ini pada wanita	19
Tabel 3.1 Rata rasio FEV1/FVC dan standar deviasi	31
Tabel 3.2 Definisi Operasional Penelitian	33
Tabel 4.1 Karakteristik Responden Penelitian	38
Tabel 4.2 Karakteristik Pemakaian Rokok	39
Tabel 4.3 Hasil Analisis Rasio FEV1/FVC pada Perokok Elektrik dan Perokok Konvensional	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Traktus Respiratorius Atas dan Traktus Respiratorius Bawah	8
Gambar 2.2 Trakea dan Bronkus	9
Gambar 2.3 Volume dan Kapasitas Paru Standar.....	12
Gambar 2.4 Struktur rokok konvensional.....	18
Gambar 2.5 Struktur rokok elektrik.....	20
Gambar 2.6 Kerangka Teori	28

DAFTAR ISTILAH

FEV1	Forced Expiratory Volume in 1 Second
FVC	Forced Vital Capacity
pred%	Percentage Predicted
PEF	Peak Expiratory Flow
FEF	Forced Expiratory Flow
HbCO	Carboxyhemoglobin
LLN	Lower Limit of Normal
GOLD	Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease
MUC5AC	Protein mukin pembentuk gel yang disekresi oleh sel goblet di saluran napas
ROS	Reactive Oxygen Species
MMEF	Maximum Mid-Expiratory Flow
PPOK	Penyakit Paru Obstruktif Kronis

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Laporan *Global Adult Tobacco Survey* (GATS) di Indonesia pada 2021, 64.7% pria merupakan perokok dan 2.3% perempuan merupakan perokok. Jumlah perokok mencapai 33.5% dari seluruh penduduk Indonesia (WHO, Kemenkes dan CDC, 2021). Pada tahun 2018, data dari Tim Riskesdas (2018) menunjukkan persentase 27.9% dari seluruh penduduk Sumatera Selatan merupakan perokok aktif serta data dari BPS RI (2024) menunjukkan 31.01% seluruh penduduk Sumatera Selatan merupakan perokok aktif.

Rokok konvensional, atau rokok tembakau, adalah produk olahan tembakau yang dihisap. Produk ini menghasilkan pembakaran tidak sempurna dan melepaskan sekitar 4.000 zat kimia beracun saat dihisap, termasuk tar, nikotin, dan gas karbon monoksida (Marasi, Sapulete dan Engka, 2025). Rokok konvensional mengandung senyawa berbahaya lain seperti hidrokarbon aromatik polisiklik, nitrosamin spesifik tembakau, dan akrolein (Münzel et al., 2020).

Rokok elektrik didefinisikan sebagai alat yang menggunakan elemen pemanas, melibatkan gulungan logam, untuk mengubah cairan elektronik (*e-liquid*) menjadi aerosol yang kemudian dihirup oleh penggunanya (*Public Health Consequences of E-Cigarettes*, 2018; Honeycutt et al., 2022). Rokok elektrik, atau *vaping*, telah mengalami peningkatan penggunaan secara global sejak tahun 2004 (Honeycutt et al., 2022), dan meningkat 10 kali lipat dari 2011 sampai 2021 (WHO, Kemenkes dan CDC, 2021). Rokok elektrik sering dipromosikan sebagai alternatif untuk mengurangi dampak buruk rokok dibandingkan rokok konvensional atau sebagai alat bantu berhenti merokok (Honeycutt et al., 2022; Song et al., 2022; Marasi, Sapulete dan Engka, 2025). Promosi sosial media untuk mengenalkan rokok elektrik kepada pasar global telah dilakukan oleh beberapa perusahaan (Fadus, Smith dan Squeglia, 2019) dan menyatakan bahwa rokok elektrik merupakan opsi yang lebih aman walaupun tidak ada bukti yang signifikan (Grana, Benowitz dan Glantz, 2014).

Berdasarkan penelitian tentang pengetahuan dan sikap terhadap rokok elektrik yang dilaksanakan di Saudi Arabia oleh Alduraywish et al. (2023), sebesar 59,1% dari kalangan *ever-smokers* (orang yang setidaknya 100 batang rokok sepanjang hidup mereka) mengungkapkan bahwa rokok elektrik merupakan alternatif yang lebih aman dibanding rokok konvensional. Sebuah studi tentang pengetahuan, sikap, dan tindakan tentang rokok elektrik oleh Hartono et al. (2024) menyatakan pengetahuan tentang rokok elektrik dari mahasiswa Jakarta (Indonesia) lebih rendah dibanding mahasiswa Kunming (China) (Hartono *et al.*, 2024). Kurangnya pengetahuan masyarakat dalam membedakan kedua tipe rokok dapat berakibat tingginya konsumsi rokok elektrik.

Paru-paru berfungsi untuk menghirup oksigen dari lingkungan dan menyalurkannya untuk proses respirasi seluler (Hadda dan Sharma, 2023). Penyempitan saluran napas, obstruksi saluran napas, penurunan recoil elastis, penurunan *compliance* paru, dan kelemahan otot-otot pernapasan dapat menurunkan aliran oksigen (Levitzky, 2022; Martinez-Pitre, Sabbula dan Cascella, 2023). Paru-paru juga berperan sebagai sistem imun terhadap mikroorganisme, debu, gas beracun, asap, dan polutan seperti asap rokok (Levitzky, 2022). Merokok dapat memperburuk aliran oksigen melalui peningkatan produksi lendir, memperlambat gerakan silia, dan menebalkan mukosa respiratori (Marasi, Sapulete dan Engka, 2025). Selain itu, merokok dapat menyebabkan kerusakan struktur alveolar sehingga terjadinya penurunan recoil elastis (Levitzky, 2022).

Penilaian fungsi paru-paru umum dilakukan dengan spirometri. Rasio FEV1/FVC merupakan parameter spirometri fundamental yang digunakan untuk menilai fungsi paru dan mengidentifikasi gangguan ventilasi. *Forced vital capacity* (FVC) didefinisikan sebagai volume total udara yang dihembuskan secara paksa dan secepat mungkin setelah melakukan inspirasi maksimal. *Forced expiratory volume in 1 second* (FEV1) adalah volume udara yang dihembuskan selama detik pertama dari manuver FVC tersebut, menjadikannya metrik krusial dalam penilaian fungsi paru (Graham *et al.*, 2019). Rasio FEV1/FVC dihitung dengan membagi nilai FEV1 dengan FVC (Hyatt, Scanlon dan Nakamura, 2014). Rasio FEV1/FVC merupakan indikator penting fungsi paru untuk mendiagnosis defek ventilasi obstruktif atau restriktif (Kaminsky. David dan Irvin. Charles, 2018).

Studi mengenai perbedaan fungsi paru antara perokok elektrik dan perokok konvensional masih menunjukkan hasil yang berbeda. Beberapa penelitian, seperti yang dilakukan oleh Korto et al. (2025) dan Darabseh et al. (2021), menyimpulkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada rasio FEV1/FVC antara kedua jenis perokok. Namun, studi oleh Marasi et al. (2025). dan Jatmiko (2020) menemukan perbedaan yang bermakna pada rasio FEV1/FVC, dengan penurunan fungsi paru yang lebih besar pada perokok tembakau dibandingkan perokok elektrik.

Paparan akut rokok konvensional dan rokok elektronik meningkatkan stres oksidatif dan resistensi saluran napas, memicu peradangan paru. Namun, dampak relatif keduanya terhadap rasio FEV1/FVC masih belum konsisten dalam literatur; beberapa studi menemukan tidak ada perbedaan signifikan (Korto, Sapulete dan Pangkahila, 2025), sementara yang lain melaporkan penurunan yang lebih besar pada perokok konvensional (Marasi, Sapulete and Engka, 2025). Kesenjangan ini diperburuk oleh kurangnya data longitudinal dan studi spesifik di Palembang, Indonesia, padahal variasi etnis sangat memengaruhi interpretasi fungsi paru (Kaminsky. David and Irvin. Charles, 2018).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk meneliti perbedaan rasio FEV1/FVC antara perokok konvensional dan perokok elektrik, untuk memberikan bukti ilmiah yang lebih jelas mengenai dampak kedua jenis rokok terhadap fungsi paru. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mendukung upaya peningkatan pengetahuan masyarakat dan kebijakan pengendalian rokok di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana perbedaan rasio FEV1/FVC pada perokok konvensional dan perokok elektrik.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis perbedaan rasio FEV1/FVC pada perokok konvensional dan perokok elektrik

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1) Mengukur rasio FEV1/FVC pada perokok konvensional

- 2) Mengukur rasio FEV1/FVC pada perokok elektrik
- 3) Menganalisis perbedaan rasio FEV1/FVC antara perokok konvensional dan perokok elektrik

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis Penelitian

Hasil Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan bukti ilmiah mengenai analisis perbedaan rasio FEV1/FVC pada perokok konvensional dan perokok elektrik, memperluas wawasan penerapan ilmu yang diperoleh dari perkuliahan, serta menjadi dasar dan acuan yang kokoh untuk pengembangan topik penelitian lainnya di masa mendatang.

1.4.2 Manfaat Praktis Penelitian

1.4.2.1 Bagi instansi dan tenaga kesehatan

Sebagai dorongan untuk meningkatkan upaya pencegahan rokok yang lebih efektif

1.4.2.2 Bagi masyarakat dan subjek penelitian

Sebagai informasi mengenai perbedaan FEV1/FVC antara perokok konvensional dan perokok elektrik.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Peneliti	Judul Penelitian	Desain Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Keaslian Penelitian
Yumeng Song, Xin Li, Chaoxiu Li, Shuang Xu, Yong Liu, Xiaomei Wu	<i>What Are the Effects of Electronic Cigarettes on Lung Function Compared to Non-Electronic Cigarettes? A Systematic Analysis</i>	<i>Systematic Review and Meta-Analysis</i>	Diambil 18 artikel dari wilayah Eropa dan Amerika Utara yang membahas fungsi paru pada perokok konvensional dan perokok elektrik.	Rasio FEV1/FVC pada perokok elektrik lebih rendah dibanding rasio FEV1/FVC pada perokok konvensional .	Penelitian dilakukan di Palembang , Sumatera Selatan, Indonesia. Etnis Indonesia berbeda dengan etnis Amerika

					Utara dan Eropa.
Trinita E. Marasi, Ivonny M. Sapulete, Joice N. A. Engka	Perbandingan Rasio FEV1/FVC pada Perokok Elektronik dan Perokok Tembakau Mahasiswa Universitas Sam Ratulangi	<i>Cross-Sectional</i>	Sampel diambil dengan purposive sampling. Perokok konvensional berjumlah 30 responden dan perokok elektrik berjumlah 21 responden. Analisis dilakukan dengan uji statistik <i>Mann-Whitney</i> .	Terdapat perbedaan bermakna pada rasio FEV1/FVC antara perokok elektronik dan perokok tembakau ($p=0,022$)	Penelitian memiliki kriteria inklusi yang lebih tua.
Mohammad Z. Darabseh, James Selfe, Christopher I. Morse, Hans Degens	<i>Impact of vaping and smoking on maximum respiratory pressures and respiratory function.</i>	<i>Cross Sectional</i>	Terdapat 12 responden perokok elektrik, 14 responden perokok konvensional, dan 18 non-perokok sebagai kontrol. Uji Anova dua arah, uji post-hoc Tukey, dan regresi bertahap.	Tidak terdapat perbedaan signifikan yang ditemukan pada FEV1, FEV1pred%, PEF, FEV1/FVC, FEF25%, FEF50%, FEF75%, FEF25-75%, FEF25-75pred% dan HbCO% antara perokok elektrik dan perokok konvensional	Penelitian terdapat kriteria eksklusi untuk perokok kedua jenis rokok dan dilakukan di Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia. Etnis Indonesia berbeda dengan etnis Inggris.
Iwan Dwi Jatmiko.	Perbedaan Faal Paru Antara Perokok Tembakau Dengan Perokok	<i>Cross-Sectional</i>	Sampel diambil dengan metode <i>Total Sampling</i> . Terdapat 15 responden	Terdapat perbedaan faal paru (terutama pada FEV1 dan FEV1/FVC)	Penelitian memiliki kriteria inklusi yang lebih tua.

Elektrik Di
Komunitas
Pakam
Region
Vaporizer

perokok
elektrik, dan
15 responden
perokok
konvensional
. Analisis
dilakukan
dengan uji T
test

DAFTAR PUSTAKA

- Alduraywish, S.A. *et al.* (2023) 'Knowledge and Attitude toward E-Cigarettes among First Year University Students in Riyadh, Saudi Arabia', *Healthcare (Switzerland)*, 11(4). Available at: <https://doi.org/10.3390/healthcare11040502>.
- Althakfi, S.H. and Hameed, A.M. (2024) 'Nicotine in electronic cigarettes', *Journal of Umm Al-Qura University for Applied Sciences* 2024 10:3, 10(3), pp. 579–592. Available at: <https://doi.org/10.1007/S43994-024-00123-3>.
- BPS RI (2024) *Persentase Penduduk Berumur 15 Tahun ke Atas yang Merokok Tembakau selama Sebulan Terakhir Menurut Provinsi (Persen)*, Badan Pusat Statistik. Available at: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTQzNSMy/persentase-penduduk-berumur-15-tahun-ke-atas-yang-merokok-tembakau-selama-sebulan-terakhir-menurut-provinsi.html> (Accessed: 1 August 2025).
- Carnevale, R. *et al.* (2016) 'Acute Impact of Tobacco vs Electronic Cigarette Smoking on Oxidative Stress and Vascular Function', *Chest*, 150(3), pp. 606–612. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.chest.2016.04.012>.
- CDC (2019) *E-Cigarette, or Vaping, Products Visual Dictionary*. Centers For Disease Control and Prevention.
- Darabseh, M.Z. *et al.* (2021) 'Impact of vaping and smoking on maximum respiratory pressures and respiratory function', *International Journal of Adolescence and Youth*, 26(1), pp. 421–431. Available at: <https://doi.org/10.1080/02673843.2021.1976235>.
- David, S. and Sharma, S. (2023) 'Vital Capacity', *Engineer*, 300(7920), pp. 36–38. Available at: [https://doi.org/10.12968/s0013-7758\(22\)90598-7](https://doi.org/10.12968/s0013-7758(22)90598-7).
- Digambiro, R.A. *et al.* (2025) 'Analysis of Pulmonary Function between E-Cigarette Users and Non-Smokers Aged 20–30 Years in Jakarta', *Jurnal Respirologi Indonesia*, 45(2), pp. 127–135. Available at: <https://doi.org/10.36497/jri.v45i2.791>.
- Fadus, M.C., Smith, T.T. and Squeglia, L.M. (2019) 'The rise of e-cigarettes, pod mod devices, and JUUL among youth: Factors influencing use, health implications, and downstream effects', *Drug and Alcohol Dependence*. Elsevier Ireland Ltd, pp. 85–93. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2019.04.011>.
- Family, A., Johnson, J.D. and Theurer, W.M. (2014) *A Stepwise Approach to the Interpretation of Pulmonary Function Tests*. Available at: www.aafp.org/afp.
- Ferguson, M.K. *et al.* (2009) 'Pulmonary complications after lung resection in the absence of chronic obstructive pulmonary disease: the predictive role of diffusing capacity', *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 138(6), pp. 1297–1302. Available at: <https://doi.org/10.1016/J.JTCVS.2009.05.045>.

- Flesch, J.D. and Dine, C.J. (2012) 'Lung volumes: Measurement, clinical use, and coding', *Chest*, 142(2), pp. 506–510. Available at: <https://doi.org/10.1378/chest.11-2964>.
- Gao, H. *et al.* (2024) 'The Impact of Different Smoking Behavior on Pulmonary Function and Pulmonary Hypertension Among Chinese Male Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease', *International Journal of COPD*, 19, pp. 1315–1331. Available at: <https://doi.org/10.2147/COPD.S455323>.
- GOLD (2025) *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*.
- Graham, B.L. *et al.* (2019) 'Standardization of spirometry 2019 update an official American Thoracic Society and European Respiratory Society technical statement', *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. American Thoracic Society, pp. E70–E88. Available at: <https://doi.org/10.1164/rccm.201908-1590ST>.
- Grana, R., Benowitz, N. and Glantz, S.A. (2014) 'E-cigarettes: A scientific review', *Circulation*. Lippincott Williams and Wilkins, pp. 1972–1986. Available at: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.114.007667>.
- Haddad, M. and Sharma, S. (2023) 'Physiology, Lung', *StatPearls* [Preprint]. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545177/> (Accessed: 27 August 2025).
- Hartono, R. *et al.* (2024) 'Knowledge, attitude, and practice of e-cigarette use among undergraduate students: A comparative study between China and Indonesia', *Tobacco Induced Diseases*, 22(July). Available at: <https://doi.org/10.18332/tid/190636>.
- Helen, G.S. and Eaton, D.L. (2018) 'Public Health Consequences of e-Cigarette Use', *JAMA internal medicine*, 178(7), p. 984. Available at: <https://doi.org/10.1001/JAMAINTERNMED.2018.1600>.
- Herrington, J.S. and Myers, C. (2015) 'Electronic cigarette solutions and resultant aerosol profiles', *Journal of Chromatography A*, 1418, pp. 192–199. Available at: <https://doi.org/10.1016/J.CHROMA.2015.09.034>.
- Homoud, M.M. *et al.* (2025) 'Comparative assessment of respiratory, hematological and inflammatory profiles of long-term users of cigarettes, shisha, and e-cigarettes in Saudi Arabia', *Tobacco Induced Diseases*, 23. Available at: <https://doi.org/10.18332/tid/202350>.
- Honeycutt, L. *et al.* (2022) 'A systematic review of the effects of e-cigarette use on lung function', *npj Primary Care Respiratory Medicine*, 32(1). Available at: <https://doi.org/10.1038/s41533-022-00311-w>.
- Hyatt, R., Scanlon, P. and Nakamura, M. (2014) *Interpretation of Pulmonary Function Tests: A Practical Guide*. Fourth Edition. Mayo Foundation.
- Irfannuddin (2019) *Cara Sistematis Berlatih meneliti: Merangkai Sistematika Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Edited by S. Shahab and D. Setiawan. Rayyana Komunikasindo.
- Jameson, L. *et al.* (2020) *Harrison Manual of Medicine*. 20th Edition. New York City: Mc-Graw-Hill.

- Jatmiko, iwan D. (2020) 'Perbedaan Faal Paru Antara Perokok Tembakau Dengan Perokok Elektrik Di Komunitas Pakam Region Vaporizer', *Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara* [Preprint].
- Kaminsky. David and Irvin. Charles (2018) *Pulmonary Function Testing: Principles and Practice*. Edited by S. Rounds, A. Dixon, and L. Schnapp. Springer International Publishing AG.
- Korto, F.E.I., Sapulete, I.M. and Pangkahila, E.A. (2025) 'Perbandingan Rasio FEV1/FVC pada Mahasiswa Perokok Elektronik dan Perokok Tembakau', *e-CliniC*, 13(2), pp. 183–188. Available at: <https://doi.org/10.35790/ecl.v13i2.61014>.
- Levitzky, M. (2022) *Pulmonary Physiology*. Tenth Edition. McGraw Hill, LLC.
- Lutfi, M.F. (2017) 'The physiological basis and clinical significance of lung volume measurements', *Multidisciplinary Respiratory Medicine*. BioMed Central Ltd. Available at: <https://doi.org/10.1186/s40248-017-0084-5>.
- Marasi, T.E., Sapulete, I.M. and Engka, J.N.A. (2025) 'Perbandingan Rasio FEV1/FVC pada Perokok Elektronik dan Perokok Tembakau Mahasiswa Universitas Sam Ratulangi', *e-CliniC*, 13(2), pp. 221–226. Available at: <https://doi.org/10.35790/ecl.v13i2.61016>.
- Marques, P., Piqueras, L. and Sanz, M.J. (2021) 'An updated overview of e-cigarette impact on human health', *Respiratory Research*, 22(1), p. 151. Available at: <https://doi.org/10.1186/S12931-021-01737-5>.
- Martinez-Pitre, P.J., Sabbula, B.R. and Cascella, M. (2023) 'Restrictive Lung Disease', *Preoperative Assessment: A Case-Based Approach*, pp. 101–106. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-030-58842-7_16.
- Mishra, P. *et al.* (2019) 'Descriptive Statistics and Normality Tests for Statistical Data', *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 22(1), p. 67. Available at: https://doi.org/10.4103/ACA.ACA_157_18.
- Münzel, T., Hahad, O., Kuntic, M., *et al.* (2020) 'Effects of tobacco cigarettes, e-cigarettes, and waterpipe smoking on endothelial function and clinical outcomes', *European Heart Journal*, 41(41), pp. 4057–4070. Available at: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa460>.
- Münzel, T., Hahad, O., Kuntic Marin, *et al.* (2020) *Online Supplemental Data - Smoking, vaping, endothelial function and clinical outcomes*.
- NCI (no date) *Definition of Cigarette*, National Cancer Institute. Available at: <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/cigarette> (Accessed: 23 June 2025).
- Netter, F.H. (2018) *Atlas of Human Anatomy*. Seventh Edition. Edited by C. Machado *et al.* Philadelphia: Elsevier Inc.
- Nocella, C. *et al.* (2018) 'Impact of Tobacco Versus Electronic Cigarette Smoking on Platelet Function', *American Journal of Cardiology*, 122(9), pp. 1477–1481. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2018.07.029>.

- Park, J.A., Crotty Alexander, L.E. and Christiani, D.C. (2021) 'Vaping and Lung Inflammation and Injury', *Annual review of physiology*, 84, p. 611. Available at: <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-PHYSIOL-061121-040014>.
- Paulsen, F. and Waschke, J. (2022) *Sobotta Atlas of Anatomy*. Seventeenth Edition. Munich: Elsevier.
- Ponce, M.C., Sankari, A. and Sharma, S. (2023) 'Pulmonary Function Tests', *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL) [Preprint], (Spirometry)*. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482339/> (Accessed: 3 July 2025).
- Prabhaswara, A. *et al.* (2024) 'Smoking Parameters in Coronary Heart Disease Patients Treated at Dr. Hasan Sadikin General Hospital Bandung, Indonesia', *Majalah Kedokteran Bandung*, 56(2), pp. 109–116. Available at: <https://doi.org/10.15395/mkb.v56.3367>.
- Public Health Consequences of E-Cigarettes* (2018) 'Public Health Consequences of E-Cigarettes'. Available at: <https://doi.org/10.17226/24952>.
- Song, Y. *et al.* (2022) 'What Are the Effects of Electronic Cigarettes on Lung Function Compared to Non-Electronic Cigarettes? A Systematic Analysis', *International Journal of Public Health*. Frontiers Media S.A. Available at: <https://doi.org/10.3389/ijph.2022.1604989>.
- Stratton, K., Kwan, L.Y. and Eaton, D.L. (eds.) (2018) *Public Health Consequences of E-Cigarettes*. Washington, D.C.: National Academies Press. Available at: <https://doi.org/10.17226/24952>.
- Tantucci, C. *et al.* (2016) 'Methods for Measuring Lung Volumes: Is There a Better One?', *Respiration*, 91(4), pp. 273–280. Available at: <https://doi.org/10.1159/000444418>.
- Thomas, E.T. *et al.* (2019) 'Rate of normal lung function decline in ageing adults: A systematic review of prospective cohort studies', *BMJ Open*. BMJ Publishing Group. Available at: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-028150>.
- Tim Riskesdas (2018) *Konsumsi Rokok dan Tembakau. Laporan Nasional Riskesdas*. Jakarta.
- Varghese, J. and Gharde, P.M. (2023) 'A Comprehensive Review on the Impacts of Smoking on the Health of an Individual', *Cureus*, 15(10), p. e46532. Available at: <https://doi.org/10.7759/CUREUS.46532>.
- Walser, T. *et al.* (2008) 'Smoking and Lung Cancer: The Role of Inflammation', *Proceedings of the American Thoracic Society*, 5(8), p. 811. Available at: <https://doi.org/10.1513/PATS.200809-100TH>.
- WHO, Kemenkes and CDC (2021) *Global Tobacco Survey Comparison Fact Sheet Indonesia 2011 & 2021*.