

PERBANDINGAN DAMPAK KESEHATAN ANTARA ROKOK ELEKTRIK DENGAN ROKOK KONVENSIONAL : STUDI META-ANALISIS

Aimar Daniel Golung^{1*}, F. L. Fredrik G. Langi², Angela F. C. Kalesaran³

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia^{1,2,3}

*Corresponding Author : aimargolung63@gmail.com

ABSTRAK

Perilaku merokok merupakan masalah kesehatan masyarakat yang paling umum dan menjadi perhatian global saat ini. Di seluruh dunia, penggunaan tembakau menyebabkan lebih dari 7 juta kematian per tahun. Perokok sendiri dibagi menjadi dua berdasarkan jenis dan bentuk rokok yang dikonsumsi yakni rokok konvensional dan rokok elektrik. Rokok elektrik dianggap lebih aman daripada rokok konvensional atau tembakau karena tidak mengandung tar dan karbon monoksida. Namun, penelitian lain menemukan bahwa rokok elektrik tetap memiliki kandungan nikotin dan bahan kimia lain yang dapat berbahaya bagi kesehatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan dampak kesehatan antara rokok elektrik dan rokok konvensional melalui pendekatan meta-analisis. Metode yang digunakan adalah meta-analisis dengan menganalisis data dari berbagai studi yang relevan. Hasil menunjukkan bahwa ukuran efek dampak kesehatan dari kedua jenis rokok tergolong kecil, dengan nilai effect size antara 0,12 hingga 0,32, dan perbedaan tidak signifikan secara statistik ($p\text{-value} = 0,58$) model efek acak digunakan dalam analisis akibat heterogenitas yang cukup tinggi antar studi. Meskipun rokok elektrik sering dianggap lebih aman, dampak kesehatan dari kedua jenis rokok tersebut tidak signifikan. Pemerintah dan lembaga kesehatan disarankan untuk memperketat regulasi terhadap rokok elektrik, termasuk, termasuk pengawasan kandungan kimia dan nikotin. Edukasi kepada masyarakat tentang potensi risiko kedua jenis rokok juga diperlukan.

Kata kunci : dampak kesehatan, meta-analisis, rokok elektrik, rokok konvensional

ABSTRACT

Smoking behavior is the most common public health problem and is a global concern today. Worldwide, tobacco use causes more than 7 million deaths per year. Smokers themselves are divided into two based on the type and form of cigarettes consumed, namely conventional cigarettes and electronic cigarettes. Electronic cigarettes are considered safer than conventional cigarettes or tobacco because they do not contain tar and carbon monoxide. However, other studies have found that e-cigarettes still contain nicotine and other chemicals that can be harmful to health. The aim of this research is to determine the comparison of the health impacts between e-cigarettes and conventional cigarettes through a meta-analysis approach. The method used is meta-analysis by analyzing data from various relevant studies. The results show that the effect size of the health impacts of both types of cigarettes is relatively small, with effect size values between 0.12 to 0.32, and the difference is not statistically significant ($p\text{-value} = 0.58$). The random effects model was used in the analysis due to heterogeneity, quite high between studies. Although e-cigarettes are often considered safer, the health impacts of both types of cigarettes are not significant. The government and health institutions are advised to tighten regulations on e-cigarettes, including monitoring chemical and nicotine content. Education to the public about the potential risks of both types of cigarettes is also needed.

Keywords : electric cigarettes, conventional cigarettes, health impacts, meta-analysis

PENDAHULUAN

Perilaku merokok merupakan masalah kesehatan masyarakat paling umum dan masih menjadi perhatian global. Aktivitas ini, baik dalam jangka pendek maupun panjang, telah terbukti berhubungan dengan berbagai gangguan kesehatan fisik dan psikologis. Merokok dikaitkan dengan setidaknya 25 jenis penyakit, termasuk kanker mulut, kanker esofagus,

kanker paru-paru, penyakit jantung koroner, dan bronkitis kronis (Rahmah, 2015). Menurut laporan WHO (2021), penggunaan tembakau menyebabkan lebih dari 7 juta kematian per tahun di seluruh dunia, dan jika pola merokok ini tidak berubah, angka kematian tersebut diperkirakan meningkat menjadi lebih dari 8 juta pada tahun 2030. Di Indonesia, prevalensi perokok mencapai 32,6%, menjadikannya yang tertinggi di Asia Tenggara (WHO, 2021).

Selain rokok konvensional, rokok elektrik kini mulai populer, terutama di kalangan remaja dan dewasa muda. Rokok elektrik dianggap sebagai alternatif yang lebih aman karena tidak mengandung tar dan karbon monoksida, dua zat utama yang berbahaya dalam rokok konvensional (Pisinger & Dossing, 2014). Namun, beberapa penelitian menemukan bahwa rokok elektrik tetap mengandung nikotin dan bahan kimia lain yang berpotensi membahayakan kesehatan, termasuk risiko kecanduan, gangguan pernapasan, dan penyakit kardiovaskular (Gots et al., 2019; Qasim et al., 2020). Fenomena meningkatnya jumlah perokok yang beralih dari rokok konvensional ke rokok elektrik ini semakin memprihatinkan, terutama terkait dampaknya terhadap kesehatan generasi muda sebagai penerus bangsa (Sitinjak & Susihar, 2020).

Dalam penelitian kesehatan masyarakat, meta-analisis merupakan metode yang dapat memberikan kesimpulan lebih komprehensif mengenai hasil berbagai penelitian yang relevan. Melalui penggabungan data dari berbagai studi, meta-analisis memungkinkan analisis lebih mendalam terkait perbandingan dampak kesehatan rokok elektrik dan rokok konvensional. Studi meta-analisis sebelumnya menunjukkan bahwa meskipun ada potensi pengurangan risiko dari rokok elektrik dibandingkan dengan rokok konvensional, perbedaannya tetap kecil dan belum cukup signifikan secara statistik untuk memberikan kesimpulan pasti (Breland et al., 2017; Polosa et al., 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis perbandingan dampak kesehatan antara rokok elektrik dan rokok konvensional, dengan fokus pada efeknya terhadap sistem pernapasan, kardiovaskular, dan aspek kesehatan lainnya. Dengan menggunakan pendekatan meta-analisis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti ilmiah yang lebih kuat untuk mendukung pengambilan kebijakan kesehatan masyarakat yang lebih efektif, termasuk regulasi terhadap produk tembakau alternatif. Selain itu, temuan ini juga dapat digunakan sebagai bahan edukasi bagi masyarakat agar lebih memahami risiko kesehatan yang ditimbulkan oleh penggunaan kedua jenis rokok ini (Breland et al., 2017; Polosa et al., 2018).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan dampak kesehatan antara rokok elektrik dan rokok konvensional melalui pendekatan meta-analisis.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan meta-analisis untuk membandingkan dampak kesehatan antara rokok elektrik dan rokok konvensional. Artikel relevan dicari melalui basis data PubMed dan Medline dengan kata kunci seperti "electronic cigarettes," "conventional cigarettes," dan "health effect," yang dipublikasikan antara tahun 2018 hingga 2024. Kriteria inklusi meliputi penelitian yang membandingkan dampak kesehatan kedua jenis rokok pada manusia, sementara artikel yang tidak menggunakan data kuantitatif atau tidak dapat diakses teks lengkapnya dikecualikan. Proses seleksi dilakukan menggunakan metode PRISMA, dan analisis data dilakukan dengan perangkat lunak Review Manager menggunakan ukuran efek Standardized Mean Difference (SMD). Uji heterogenitas dilakukan untuk menilai variasi antar studi, dan model efek acak digunakan jika ditemukan heterogenitas signifikan. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk menggambarkan ukuran efek gabungan serta signifikansi statistik dampak kesehatan kedua jenis rokok.

HASIL**Tabel 1. Hasil Perhitungan Efek Size Keseluruhan Artikel**

No	KodeArtikel	EffectSize	Kategori
1	A1	0.27	EfekKecil
2	A2	0.20	EfekKecil
3	A3	0.32	EfekKecil
4	A4	0.12	EfekKecil
5	A5	0.20	EfekKecil
6	A6	0.17	EfekKecil

Heterogenity $Tau^2=0.04$; $Chi^2=14.34$, $df=5$ ($P<0.01$); $I^2=65\%$

Berdasarkan tabel 1, dapat dilihat bahwa nilai ukuran efek yang tercatat semua berada pada rentang efek kecil. Artikel 3 memiliki ukuran efek sedikit lebih tinggi yaitu 0.32 namun tetap tidak dianggap besar dalam konteks ukuran efek, artikel 4 menunjukkan ukuran efek yang paling kecil yaitu 0.12. heterogenitas menunjukkan bahwa nilai Tau^2 adalah 0.04. Ini menunjukkan perbedaan antara studi dalam meta analisis relatif rendah.

Tabel 2. Hasil Uji Heterogenitas

Heterogenity	Tau^2	Chi	df	P
	0.04	14.34	5	65%
		$P<0.01$		

Hasil uji heterogenitas menunjukkan bahwa nilai Tau^2 adalah 0.04. Ini menunjukkan perbedaan antara studi dalam meta analisis relatif rendah. Selanjutnya, nilai Chi^2 yang diperoleh adalah 14.34 dengan derajatkebebasan (df) sebanyak 5. Nilai Chi-squared yang lebihbesar dari(df) mengindikasikan adanya heterogenitas. Nila (P -value <0.01) nilai ini tergolong kecil yang berarti terdapat heterogenitas secara statistik antar studi. Oleh karena itu model efek acak (random effect model) dianggap tepat untuk digunakan dalam perhitungan efek gabungan.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Meta Analisis Efek Gabungan

Continous Random-Effect Model Standardized Mean Diference:		
	Lowerbound=0.17	Upperbound =0.30
Z	CI	P-Value
0.55	0.07	0.58

Hasil meta-analisis menunjukkan bahwa nilai Z yang diperoleh adalah 0.55, yang menunjukkan bahwa efek gabungan yang ditemukan cukup kecil. Nilai confidence interval (CI) berkisar antara 0.17 hingga 0.30, dengan estimasi efek gabungan sebesar 0.07 Selain itu, p-value yang didapatkan adalah 0.58 menunjukkan bahwa perbedaan yang ditemukan tidak signifikan secara statistik.

PEMBAHASAN**Perbandingan Dampak Kesehatan Rokok Elektrik terhadap Rokok Konvensional**

Temuan pada penelitian ini menunjukkan bahwa, meskipun perbedaan dampak kesehatan antara rokok elektrik dan rokok konvensional teridentifikasi, pengaruhnya terhadap kesehatan tidak terlalu signifikan dalam konteks ukuran efek. Penelitian ini sejalan dengan beberapa studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa meskipun rokok elektrik dianggap lebih aman daripada rokok konvensional, dampak kesehatan jangka panjangnya tetap perlu diperhatikan (Breland et al., 2017; Hartmann-Boyce et al., 2021). Hasil uji heterogenitas yang

dilakukan menunjukkan adanya variabilitas antar studi yang cukup signifikan, dengan nilai χ^2 sebesar 14.34 dan P -value < 0.01 . Ini mengindikasikan bahwa perbedaan antar studi yang dianalisis cukup besar dan signifikan. Ketidakteragamannya disebabkan oleh beberapa faktor, seperti perbedaan desain penelitian, populasi sampel, serta metodologi yang digunakan dalam studi-studi yang dimasukkan ke dalam meta-analisis (Abrams et al., 2018).

Dikarenakan adanya heterogenitas antar studi, model efek acak (random effect model) dianggap lebih tepat digunakan dalam meta-analisis ini. Penggunaan model efek acak memungkinkan estimasi yang lebih realistis mengenai efek gabungan, mengingat adanya perbedaan antar studi yang ada. Model efek acak adalah pilihan yang lebih baik ketika ada heterogenitas yang signifikan, karena model ini mempertimbangkan variabilitas antar studi dan memberikan estimasi yang lebih akurat terkait ukuran efek gabungan (Borenstein et al., 2009). Hasil dari meta-analisis menunjukkan nilai Z sebesar 0.55 dengan interval kepercayaan (CI) yang berkisar antara 0.17 hingga 0.30, serta p -value sebesar 0.58. Hal ini mengindikasikan bahwa efek gabungan dari perbandingan rokok elektrik dan rokok konvensional terhadap kesehatan adalah kecil dan tidak signifikan secara statistik. Artinya, meskipun ada perbedaan antara kedua jenis rokok, perbedaan tersebut tidak cukup besar untuk dianggap signifikan dalam konteks dampaknya terhadap kesehatan. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Barlow et al., 2019 yang melakukan meta-analisis yang mengkaji berbagai studi yang membandingkan rokok elektrik dan rokok konvensional terkait dengan dampaknya pada kesehatan paru-paru. Mereka menemukan bahwa meskipun ada pengurangan risiko beberapa penyakit pernapasan pada pengguna rokok elektrik dibandingkan dengan pengguna rokok konvensional, efek kesehatan secara keseluruhan tetap menunjukkan perbedaan yang kecil. Penelitian ini memperkuat temuan bahwa meskipun ada potensi manfaat dari rokok elektrik, dampak kesehatannya tetap terbatas, seperti yang tercermin dalam ukuran efek kecil yang ditemukan dalam penelitian ini.

Penelitian oleh Hajek et al. (2019) juga membahas perbandingan antara rokok elektrik dan rokok konvensional, dan menyatakan bahwa meskipun rokok elektrik lebih rendah dalam zat berbahaya seperti tar dan nikotin, efek kesehatan jangka panjang dari penggunaan rokok elektrik tetap belum cukup jelas. Mereka menemukan bahwa meskipun rokok elektrik mungkin memiliki beberapa manfaat dalam mengurangi paparan zat berbahaya, perbedaan dalam dampak kesehatan antara keduanya belum dapat dipastikan dengan kuat. Hasil ini selaras dengan temuan dalam penelitian ini, di mana perbedaan dampak kesehatan yang ditemukan tetap kecil dan tidak signifikan secara statistik. Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa meskipun rokok elektrik dianggap sebagai alternatif yang lebih aman dibandingkan dengan rokok konvensional, dampak kesehatan jangka panjang dari rokok elektrik tetap perlu diperhatikan. Temuan ini penting untuk digunakan dalam pengembangan kebijakan kesehatan publik, terutama dalam mengatur penggunaan rokok elektrik. Penelitian oleh Lee et al. (2020) menyarankan bahwa meskipun rokok elektrik mungkin dapat digunakan sebagai alat bantu berhenti merokok, penggunaannya harus diatur dengan ketat untuk meminimalkan risiko kesehatan jangka panjang.

Penelitian ini berkontribusi pada literatur yang ada dengan memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai perbandingan dampak kesehatan antara rokok elektrik dan rokok konvensional. Meskipun banyak penelitian yang sudah ada mengenai rokok elektrik, hasil meta-analisis ini memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai ukuran efek keseluruhan dan signifikansi perbedaan yang ada. Penelitian oleh Sussman et al. (2018) menggarisbawahi perlunya penelitian lebih lanjut untuk lebih memahami potensi risiko kesehatan yang terkait dengan penggunaan rokok elektrik, terutama jika digunakan dalam jangka panjang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa perbandingan dampak kesehatan antara rokok elektrik dan rokok konvensional menunjukkan adanya efek yang kecil dan tidak signifikan secara statistik. Meskipun terdapat perbedaan dampak kesehatan antara kedua jenis rokok, nilai effect size yang diperoleh dari berbagai studi yang dianalisis menunjukkan bahwa pengaruhnya terhadap kesehatan tidak terlalu besar. Dengan nilai effect size yang berkisar antara 0.12 hingga 0.32, hasil dari meta-analisis menunjukkan bahwa meskipun terdapat perbedaan antara dampak kesehatan yang ditimbulkan oleh rokok elektrik dan rokok konvensional, efek gabungan yang diperoleh dari studi-studi yang dianalisis adalah kecil dan tidak signifikan secara statistik. Nilai Z sebesar 0.55 dengan interval kepercayaan (CI) antara 0.17 hingga 0.30 dan p-value sebesar 0.58 menunjukkan bahwa perbedaan dampak kesehatan antara kedua jenis rokok tersebut tidak cukup besar untuk dianggap signifikan dalam konteks kesehatan.

Penelitian ini juga mengungkapkan pentingnya perhatian terhadap ketergantungan nikotin yang mungkin timbul pada pengguna rokok elektrik. Beberapa studi yang ditemukan, menunjukkan bahwa meskipun rokok elektrik dianggap lebih aman, penggunaannya dapat menyebabkan ketergantungan nikotin yang serupa atau bahkan lebih besar daripada rokok konvensional, yang menjadi perhatian bagi kesehatan masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan penyertaan-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua pembimbing atas bimbingan, arahan, dan dukungan selama proses penelitian ini. Penghargaan juga disampaikan kepada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi atas fasilitas dan dukungan akademik yang diberikan. Tidak lupa, terima kasih kepada rekan-rekan dan keluarga tercinta yang telah memberikan semangat, doa, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang kesehatan masyarakat, serta menjadi kontribusi yang berarti dalam upaya meningkatkan kesadaran tentang dampak kesehatan rokok elektrik dan rokok konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrams, D. B., Glasser, A. M., Pearson, J. L., Villanti, A. C., Collins, L. K., & Niaura, R. S. (2018). *Harm minimization and tobacco control: Reframing societal views of nicotine use to rapidly save lives. Annual Review of Public Health*, 39, 193–213.
- Al-Bashaireh, A. M., Haddad, L. G., Weaver, M., Kelly, D. L., Chengguo, X., & Yoon, S. (2018). *The effect of tobacco smoking on musculoskeletal health: A systematic review. Journal of Environmental and Public Health*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/4184190>
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to meta-analysis. John Wiley & Sons*.
- Breland, A., Soule, E., Lopez, A., Ramôa, C., El-Hellani, A., & Eissenberg, T. (2017). *Electronic cigarettes: What are they and what do they do? Annals of the New York Academy of Sciences*, 1394(1), 5–30.
- D'Ruiz, C. D., O'Connell, G., Graff, D. W., & Yan, X. S. (2018). *Measurement of cardiovascular and pulmonary function endpoints and other physiological effects following partial or complete substitution*

- of cigarettes with electronic cigarettes in adult smokers. Tobacco Control*, 27(4), 392-398. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2017-053985>
- Hajek, P., Phillips-Waller, A., Przulj, D., Pesola, F., Smith, K. M., Bisal, N., ... & McRobbie, H. J. (2019). *A randomized trial of e-cigarettes versus nicotine-replacement therapy. New England Journal of Medicine*, 380(7), 629-637.
- Kemenkes RI. (2018). Laporan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Indonesia tahun 2018. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kemenkes RI.
- Polosa, R., Cibella, F., Capommetto, P., Maglia, M., Prosperini, U., Russo, C., Campagna, D., & Sands, M. F. (2018). *Health effects in COPD smokers who switch to electronic cigarettes: A retrospective-prospective 3-year follow-up. International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 13, 2533–2542.
- Pisinger, C., & Dossing, M. (2014). *A systematic review of health effects of electronic cigarettes. Preventive Medicine*, 69, 248–260.
- Qasim, H., Karim, Z. A., Rivera, J. O., Khasawneh, F. T., & Alshbool, F. Z. (2020). *Impact of electronic cigarettes on the cardiovascular and respiratory systems. Journal of the American Heart Association*, 9(23), e017368.
- Sari, Y. K., & Tanjung, S. (2022). Meta-analisis terhadap pengaruh pembelajaran inkuiri dalam pemecahan masalah matematis siswa SLTP. Edu Publisher.
- Sultan, A. M., Ansary, M. A., Barayan, F. R., Almusallam, A. S., Almehaid, A. M., Alarifi, N. S., Alsohaibani, T. A., & Zia, I. (2018). *Electronic cigarettes: Impact on lung function and fractional exhaled nitric oxide among healthy adults. American Journal of Men's Health*, 12(6), 2235–2241.
- World Health Organization. (2020). *Tobacco*. WHO. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tobacco>