

Preventing Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) The Role of Electric Smoking Alternatives: A Literature Review

Nurul Imam^{a*}, Taufan Citra Darmawan^b, Khalifatuz Zuhriyah Alfianti^c

^{a,b}Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan William Booth Surabaya, Indonesia

^cFakultas Kesehatan, Universitas Gresik, Jawa Timur, Indonesia

e-mail korespondensi: bungimam.ru@gmail.com

ABSTRACT

Introduction: The incidence rate of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) remains high, especially in developing countries, with cigarette consumption being a major risk factor contributing to the prevalence of the disease. The purpose of this article review is to explain the role of e-cigarette alternatives in preventing COPD. **Method:** A literature search was conducted in February 2025. The strategy used to search for articles is to use the PICOT framework. The article was identified with the keywords "Chronic Obstructive Pulmonary Disease OR COPD AND prevention AND Electric Smoking Alternatives OR E-Cigarettes OR Vaping". with the 2019-2025 restrictions in English as well as full-text articles, so that relevant 14 articles were obtained. **Results:** A review of 14 articles found that e-cigarettes (ECs) and heated tobacco products (HTPs) significantly reduce exposure to toxic chemicals compared to conventional cigarettes, potentially lowering the risk of negative health outcomes, including exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Several studies also showed that EC and HTP use resulted in lower biological responses, such as decreased inflammation and activation of stress markers in lung epithelial cells, which may contribute to the protection of lung function. **Conclusion:** E-cigarettes, show potential as a harm reduction strategy that can reduce exposure to harmful substances and help reduce cigarette consumption in COPD patients. Although EC has been shown to be effective in reducing cigarette consumption, its long-term effectiveness still needs more research, and there are concerns about the potential for smoking habit shifts in non-smokers.

Keywords : E-cigarettes, Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Tobacco

ABSTRAK

Pendahuluan: Tingkat kejadian Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) tetap tinggi, terutama di negara berkembang, dengan konsumsi rokok sebagai faktor risiko utama yang berkontribusi terhadap prevalensi penyakit ini. Tujuan review artikel ini untuk menjelaskan peran alternatif rokok elektrik dalam mencegah PPOK. **Metode:** Penelusuran pustaka dilakukan pada bulan Februari 2025. Strategi yang digunakan untuk mencari artikel adalah menggunakan framework PICOT. Artikel diidentifikasi dengan kata kunci "Chronic Obstructive Pulmonary Disease OR COPD) AND prevention AND (Electric Smoking Alternatives OR E-Cigarettes OR Vaping". dengan pembatasan tahun 2019-2025 dalam bahasa Inggris serta artikel teks lengkap, sehingga diperoleh 14 artikel yang relevan. **Hasil:** Hasil tinjauan terhadap 14 artikel menunjukkan bahwa rokok elektrik (electronic cigarettes/EC) dan produk tembakau yang dipanaskan (heated tobacco products/HTP) secara signifikan mengurangi paparan terhadap bahan kimia beracun dibandingkan dengan rokok konvensional, yang berpotensi menurunkan risiko dampak kesehatan negatif, termasuk eksaserbasi penyakit paru obstruktif kronik (PPOK). Beberapa studi juga menunjukkan bahwa penggunaan EC dan HTP menghasilkan respons biologis yang lebih rendah, seperti penurunan peradangan dan aktivasi penanda stres pada sel epitel paru, yang dapat berkontribusi terhadap perlindungan fungsi paru-paru. **Kesimpulan:** Rokok elektrik, menunjukkan potensi sebagai strategi pengurangan bahaya yang dapat mengurangi paparan terhadap zat berbahaya dan membantu mengurangi konsumsi rokok pada pasien PPOK. Meskipun EC terbukti efektif dalam mengurangi konsumsi rokok, efektivitas jangka panjangnya masih memerlukan penelitian lebih lanjut, dan adanya kekhawatiran tentang potensi peralihan kebiasaan merokok pada non-perokok.

Kata Kunci : Penyakit Paru Obstruktif Kronik, Rokok elektrik, Tembakau



PENDAHULUAN

Chronic Obstructive Pulmonary Disease salah satu penyakit pernapasan yang berkembang secara progresif dan memiliki dampak signifikan terhadap kualitas hidup penderitanya (Papi et al., 2020). Penyakit ini ditandai dengan penyempitan saluran pernapasan yang menyebabkan kesulitan bernapas, batuk kronis, dan produksi dahak berlebihan. Penyebab utama COPD adalah paparan jangka panjang terhadap zat iritan yang merusak paru-paru, terutama dari asap rokok (Stevens et al., 2022a). Meskipun ada banyak upaya untuk mengurangi prevalensi COPD, tingkat kejadian penyakit ini tetap tinggi, terutama di negara berkembang, dengan rokok sebagai faktor risiko utama. Berbagai alternatif penggantian rokok, seperti rokok elektrik, kini semakin populer sebagai upaya pengurangan risiko bagi para perokok, tetapi dampaknya terhadap pencegahan atau pengelolaan COPD masih menjadi perdebatan di kalangan ilmuwan dan praktisi kesehatan (Xie et al., 2019).

Data Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), lebih dari 250 juta orang di seluruh dunia menderita COPD, dan penyakit ini menyebabkan sekitar 3 juta kematian setiap tahunnya, menjadikannya sebagai salah satu penyebab utama kematian global. Prevalensi di AS sekitar 6% pada pria dan 1-3% pada wanita. Studi lain melaporkan prevalensi stabil sekitar 6% dari tahun 2011 hingga 2021 (Liu et al., 2023). Timur Tengah dan Afrika Utara, Prevalensi titik standar usia pada tahun 2019 adalah 2333,9 per 100.000 (Feizi et al., 2022). Indonesia, prevalensi merokok sangat tinggi, dengan prevalensi merokok di kalangan pria mencapai lebih dari 70%. Data Kemenkes 2021, angka kejadian PPOK di Indonesia sebanyak 3,7% atau sekitar 9,2 juta orang, sementara di Bali sebanyak 3,5% (Adiana & Maha Putra, 2023). Hal ini turut memperburuk angka kejadian PPOK, karena merokok adalah faktor risiko utama yang dapat memicu terjadinya kerusakan pada jaringan paru-paru, berkontribusi terhadap terjadinya inflamasi kronis, dan

akhirnya mengarah pada perkembangan COPD.

Sejak pertama kali dikenalkan pada awal 2000-an, rokok elektrik telah mengalami perkembangan pesat dan mendapatkan popularitas di kalangan perokok sebagai alternatif yang lebih aman dibandingkan dengan rokok tembakau tradisional (Andreozzi et al., 2024). Rokok elektrik berfungsi dengan cara mengubah cairan nikotin (e-liquid) menjadi uap yang dihirup oleh pengguna, tanpa melibatkan pembakaran tembakau yang menghasilkan tar dan banyak bahan kimia berbahaya (Zimlichman et al., 2022). Di awal penggunaannya, vape dipromosikan sebagai solusi untuk mengurangi dampak buruk dari merokok tembakau, dengan harapan dapat membantu perokok untuk beralih dan mengurangi paparan mereka terhadap bahan berbahaya. Namun, seiring berjalannya waktu, muncul kekhawatiran mengenai potensi bahaya kesehatan dari rokok elektrik, terutama terkait dengan efek jangka panjang yang belum sepenuhnya dipahami (Song et al., 2024). Penelitian terkait dampak rokok elektrik terhadap kesehatan paru-paru dan risiko perkembangan COPD menjadi semakin penting, mengingat adanya potensi pengganti rokok tembakau yang masih kontroversial (Feizi et al., 2022).

Untuk mencegah perkembangan COPD, solusi yang paling efektif adalah pencegahan merokok sejak dini, pendidikan masyarakat mengenai bahaya merokok, serta upaya penghentian merokok melalui berbagai intervensi medis dan psikologis. Selain itu, pemanfaatan alternatif pengganti rokok seperti rokok elektrik harus dipertimbangkan secara hati-hati (Stevens et al., 2022a). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa rokok elektrik mungkin lebih rendah risiko jangka panjangnya dibandingkan dengan rokok tembakau konvensional, namun masih terdapat potensi risiko bagi kesehatan paru-paru, terutama bagi individu yang belum merokok sebelumnya atau bagi mereka yang menggunakannya dalam waktu yang



lama. Oleh karena itu, solusi yang paling ideal adalah mendukung kebijakan kesehatan masyarakat yang mengedepankan upaya berhenti merokok dan memperkenalkan alternatif yang lebih aman, seperti terapi penggantian nikotin (NRT), dengan pendekatan berbasis bukti yang lebih komprehensif dalam menanggulangi masalah kesehatan ini. Dengan memperhatikan risiko dan manfaat dari alternatif seperti rokok elektrik, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai peran teknologi ini dalam mencegah atau mengurangi risiko COPD, serta bagaimana kebijakan yang tepat dapat diterapkan untuk meningkatkan kesadaran dan mendorong perokok untuk beralih atau berhenti merokok secara efektif.

METODE

Proses penelusuran literatur dilakukan dalam 5 tahun terakhir penelitian (2019-2025) dalam bahasa Inggris atau Indonesia yang dipilih dari beberapa database elektronik yaitu Google Scholar, PubMed, DOAJ, dan Scopus yang terindeks jurnal nasional atau internasional dan menulis hasil penelusuran artikel mengikuti protokol dan kaidah yang sesuai dengan menggunakan checklist dan diagram PRISMA. Penelusuran artikel dilakukan pada bulan Februari 2025. Strategi yang digunakan untuk mencari artikel adalah menggunakan framework PICOT. Artikel diidentifikasi dengan kata kunci "*Chronic Obstructive Pulmonary Disease OR COPD) AND prevention AND (Electric Smoking Alternatives OR E-Cigarettes OR Vaping*", dengan pembatasan tahun 2019-2025 dalam bahasa Inggris serta artikel teks lengkap, sehingga diperoleh 14 artikel yang relevan.

Tabel 1. PICOT

Komponen	Deskripsi
P (Population)	Perokok aktif atau pasien yang berisiko atau sudah

Komponen	Deskripsi
I (Intervention)	mengalami gejala awal PPOK (terutama di negara berkembang) Penggunaan rokok elektrik (e-cigarettes/EC) dan produk tembakau yang dipanaskan (HTP) sebagai alternatif dari rokok konvensional
C (Comparison)	Penggunaan rokok tembakau konvensional (non-elektrik) atau tidak ada intervensi (tetap merokok)
O (Outcome)	1. Pengurangan paparan zat kimia toksik 2. Respons biologis paru yang lebih rendah (seperti inflamasi dan stres oksidatif) 3. Potensi penurunan risiko eksaserbasi dan perkembangan PPOK 4. Penurunan konsumsi rokok konvensional
T (Time)	2019–2025

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi pada literatur review ini adalah penggunaan rokok elektronik, Partisipan yang merokok atau menggunakan produk tembakau dalam bentuk lain (seperti rokok biasa, rokok elektronik, atau vape, dan pasien dengan CPOD. Artikel yang diambil adalah 5 tahun terakhir dengan *Prospective Cohort Study Design, Randomized Controlled Trial, Longitudinal study design, cross sectional*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui secara detail *Preventing Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD): The Role of Electric Smoking Alternatives*, dengan batasan penelitian



tahun 2019-2025. Hasil pencarian diperoleh 14 artikel terpilih dari seluruh artikel yang sesuai dengan kata kunci yang ditemukan dari database dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan.

Artikel ditelusuri di berbagai basis data nasional dan internasional dengan kata kunci yang telah ditentukan. Kemudian dilakukan penghapusan artikel duplikat untuk dilakukan peninjauan kelayakan. Artikel disaring berdasarkan identifikasi judul.

Study Selection



Gambar 1. PRISMA Chart

HASIL

Artikel berikut diambil berdasarkan informasi tentang penulis, judul, tahun dan tujuan penelitian, desain, temuan utama, dan keterbatasan.

Table 1. Karakteristik umum dari penelitian yang dipilih (n=14)

Karakteristik Artikel	n	%
Tahun Publikasi		
2019	6	42.86
2020	2	14.29
2021	2	14.29
2022	2	14.29
2023	1	7.14
2024	1	7.14
Desain Penelitian		
<i>Cross-Sectional Study</i>	11	78.58
<i>Randomized Controlled Trial</i>	1	7.14
<i>Cohort study</i>	1	7.14

Nurul Imam, Preventing Chronic Obstructive Pulmonary...



Karakteristik Artikel	n	%
<i>Longitudinal study design</i>	1	7.14

Artikel ini ditinjau berdasarkan tahun publikasi, sebagian besar artikel diterbitkan pada tahun 2019, dengan persentase 42,86%, diikuti oleh tahun 2020, 2021, dan 2022 masing-masing dengan 14,29%, serta pada tahun 2023 dan 2024 yang masing-masing memiliki kontribusi 7,14%. Dari segi desain penelitian, mayoritas artikel menggunakan desain penelitian *cross-sectional* dengan persentase 78,58%, sementara desain penelitian lainnya, seperti *randomized controlled trial*, *cohort study*, dan *longitudinal study design*, masing-masing tercatat sebesar 7,14%. Hal ini menunjukkan kecenderungan dominasi penelitian yang mengamati fenomena pada titik waktu tertentu dalam kurun waktu yang lebih pendek.

Tabel 2. Hasil Review Artikel dari penelitian yang dipilih (n=14)

Author, Judul	Desain	Temuan Utama	Keterbatasan
<i>The Association Between COPD And E-Cigarette Smoking: A Retrospective Study Of Nhanes</i> (Raheem et al., 2021)	<i>Cross-Sectional Study</i>	Prevalensi PPOK lebih rendah pada pengguna rokok elektrik dibandingkan dengan perokok tradisional dan perokok ganda. Namun, pengguna rokok elektrik memiliki risiko lebih tinggi terkena PPOK dibandingkan perokok tradisional, dan perokok ganda memiliki risiko tertinggi, yang menunjukkan bahwa rokok elektrik mungkin lebih berbahaya bagi paru-paru meskipun prevalensinya lebih rendah.	Tidak disebutkan (artikel tidak secara eksplisit menyebutkan batasan penelitian apa pun)
<i>Health impact of e-cigarettes and heated tobacco products in chronic obstructive pulmonary disease: current and emerging evidence</i> (Morjaria et al., 2022)	<i>Cross-Sectional Study</i>	Dibandingkan dengan rokok konvensional, HTP dan rokok elektrik menawarkan pengurangan paparan zat kimia beracun secara substansial dan berpotensi mengurangi bahaya dari asap rokok saat digunakan sebagai pengganti. - Efek jangka panjang HTP dan rokok elektrik terhadap kesehatan pasien PPOK masih belum jelas.	Penelitian terkini tentang dampak EC dan HTP pada kesehatan pasien PPOK masih terbatas, dan diperlukan lebih banyak penelitian berkualitas tinggi untuk menarik kesimpulan yang pasti. Efek jangka panjang EC dan HTP pada kesehatan pasien PPOK masih belum jelas.
<i>Emerging and alternative solutions to</i>	<i>Cross-Sectional Study</i>	Penggunaan rokok elektronik (EC) dan produk tembakau yang dipanaskan	Diperlukan lebih banyak penelitian jangka panjang dan komparatif untuk



Author, Judul	Desain	Temuan Utama	Keterbatasan
<i>smoking addiction in the patient with a respiratory pathology</i> (Matarin et al., 2023)		(HTP) dapat mengurangi bahaya yang disebabkan oleh merokok, Penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan EC dan HTP dapat mengarah pada pengurangan eksaserbasi penyakit pernapasan dan perbaikan dalam parameter kesehatan objektif dan subjektif pada pasien PPOK.	mengevaluasi kemanjuran rokok elektronik dibandingkan dengan terapi pengganti nikotin untuk penghentian merokok. Diperlukan lebih banyak penelitian jangka panjang untuk secara meyakinkan menetapkan keamanan rokok elektronik sebagai alat penghentian merokok.
<i>Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease</i> (Papi et al., 2020)	<i>Cross-Sectional Study</i>	Pemerintah dapat mencegah PPOK dengan kebijakan pengurangan merokok, seperti membatasi penjualan tembakau, menaikkan harga, dan melarang merokok di tempat umum. Program penghentian merokok dan pengurangan paparan di tempat kerja serta vaksinasi juga dapat membantu mencegah PPOK.	Tidak disebutkan (artikel tidak secara eksplisit menyebutkan batasan penelitian apa pun)
<i>.Electronic cigarettes as a harm reduction strategy among patients with COPD: protocol for an open-label two arm randomized controlled pilot trial</i> (Stevens et al., 2022a)	<i>Randomized Controlled Pilot Trial</i>	Tidak disebutkan (abstrak tidak melaporkan temuan atau hasil utama apa pun, karena abstrak menggambarkan protokol untuk studi yang direncanakan daripada menyajikan hasil studi yang telah selesai)	Tidak disebutkan (artikel tidak secara eksplisit menyebutkan batasan penelitian apa pun)
<i>Impact of electronic cigarette usage on the onset of respiratory symptoms and COPD among Chinese adults</i> (Song et al., 2024)	<i>Cohort study</i>	Penggunaan rokok elektronik (EC) dikaitkan dengan peningkatan risiko timbulnya gejala pernapasan dan penyakit paru obstruktif kronik (PPOK). Penggunaan EC dan rokok konvensional (dual use) dikaitkan dengan risiko timbulnya gejala pernapasan dan PPOK yang	-Populasi penelitian mungkin tidak mewakili populasi umum, karena tidak mencakup individu dengan kondisi pernapasan yang sudah ada sebelumnya. - Penelitian dilakukan di wilayah geografis dan lingkungan tertentu, yang dapat membatasi

Nurul Imam, Preventing Chronic Obstructive Pulmonary...



Author, Judul	Desain	Temuan Utama	Keterbatasan
		lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang tidak menggunakan produk rokok apa pun.	generalisasi temuan ke populasi lain. -Penggunaan data yang dilaporkan sendiri tentang penggunaan rokok elektrik dan gejala pernapasan dapat rentan terhadap bias ingatan atau kesalahan klasifikasi.
<i>Use of electronic cigarettes and self-reported COPD diagnosis in adults.</i> (Xie et al., 2019)	<i>Cross-sectional study design</i>	Pengguna ganda (mereka yang menggunakan rokok elektrik dan rokok tradisional) menunjukkan hubungan tertinggi dengan diagnosis PPOK yang dilaporkan sendiri. - Pengguna vape saat ini yang merupakan mantan perokok atau tidak pernah merokok juga menunjukkan hubungan yang jauh lebih tinggi dengan diagnosis PPOK yang dilaporkan sendiri dibandingkan dengan yang tidak pernah menggunakan vape.	- Penelitian ini menggunakan data yang dilaporkan sendiri tentang diagnosis PPOK, yang mungkin rentan terhadap bias ingatan atau ketidakakuratan. - Penelitian ini hanya meneliti hubungan antara vaping dan diagnosis PPOK yang dilaporkan sendiri, dan tidak menetapkan hubungan kausal. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menentukan apakah vaping secara langsung menyebabkan PPOK. - Efek jangka panjang dari vaping belum diketahui, dan penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menentukan apakah beralih dari merokok ke vaping memiliki manfaat untuk PPOK
<i>Adult E-Cigarettes Use Associated with a Self-Reported Diagnosis of COPD</i> (Perez et al., 2019)	<i>Cross-sectional study design</i>	Penggunaan rokok elektrik dikaitkan dengan kemungkinan lebih besar untuk melaporkan diagnosis PPOK, bahkan setelah disesuaikan dengan faktor-faktor pengganggu. Hubungan antara penggunaan rokok elektrik dan diagnosis PPOK yang dilaporkan ditemukan pada subkelompok orang dewasa yang lebih tua dan bukan perokok. Pengguna rokok elektrik harian, beberapa hari, dan mantan pengguna	- Desain cross-sectional, yang tidak memungkinkan untuk menetapkan kausalitas - Potensi faktor pengganggu yang tidak terukur yang tidak diperhitungkan dalam analisis - Kurangnya data tahun paket, yang mungkin menjadi prediktor PPOK yang lebih baik daripada durasi merokok - Kurangnya informasi tentang perubahan penggunaan rokok elektrik



Author, Judul	Desain	Temuan Utama	Keterbatasan
		semuanya memiliki kemungkinan lebih besar untuk melaporkan diagnosis PPOK dibandingkan dengan mereka yang tidak pernah menggunakannya.	atau rokok setelah diagnosis PPOK - Kurangnya tes fungsi paru objektif untuk mendiagnosis PPOK, yang merupakan masalah umum dengan survei besar
<i>Association of E-Cigarette Use With Respiratory Disease Among Adults: A Longitudinal Analysis</i> (Bhatta & Glantz, 2019)	<i>Longitudinal study design</i>	Penggunaan rokok elektrik, baik dulu maupun sekarang, dikaitkan dengan peningkatan risiko terkena penyakit pernapasan seiring berjalannya waktu, bahkan setelah faktor-faktor lain dikendalikan. Kebiasaan merokok tembakau saat ini juga merupakan faktor risiko yang signifikan untuk terkena penyakit pernapasan.	Tidak disebutkan (- potensi pengurangan dan kehilangan tindak lanjut dalam desain longitudinal - ketergantungan pada hasil penyakit pernapasan yang dilaporkan sendiri tanpa validasi - kurangnya informasi tentang produk rokok elektronik tertentu yang digunakan oleh peserta)
<i>Association of smoking and electronic cigarette use with wheezing and related respiratory symptoms in adults: cross-sectional results from the Population Assessment of Tobacco and Health (PATH) study, wave 2</i> (Li et al., 2019)	<i>Cross-Sectional Study</i>	Dibandingkan dengan mereka yang tidak menggunakan rokok elektrik, pengguna rokok elektrik saat ini memiliki risiko mengi dan gejala pernapasan terkait yang jauh lebih tinggi. Dibandingkan dengan perokok aktif, pengguna rokok elektrik saat ini memiliki risiko mengi dan gejala pernapasan terkait yang jauh lebih rendah. Tidak ada perbedaan signifikan dalam risiko mengi dan gejala pernapasan terkait antara pengguna ganda (baik rokok elektrik maupun rokok tradisional) dan perokok aktif.	- Penelitian ini bersifat cross-sectional, sehingga tidak dapat menetapkan hubungan sebab akibat antara vaping dan gejala pernapasan - Data dilaporkan sendiri, yang dapat menimbulkan bias dan ketidakakuratan - Abstrak tidak menyebutkan apakah peneliti mengendalikan faktor-faktor pengganggu potensial seperti usia, jenis kelamin, atau kondisi pernapasan yang sudah ada sebelumnya
<i>E-cigarette use and respiratory disorder in an adult sample.</i> (Wills et al., 2019)	<i>Cross-sectional study design</i>	Terdapat hubungan yang signifikan antara penggunaan rokok elektrik dan gangguan paru kronis pada keseluruhan sampel. Terdapat hubungan yang signifikan antara	Tidak disebutkan (abstrak tidak secara eksplisit menyebutkan batasan penelitian apa pun)



Author, Judul	Desain	Temuan Utama	Keterbatasan
		penggunaan rokok elektrik dan asma di kalangan bukan perokok. Hubungan antara penggunaan rokok elektrik dan gangguan pernapasan lebih kuat di kalangan bukan perokok dibandingkan di kalangan perokok.	
<i>E-cigarettes and respiratory health: the latest evidence</i> (Miyashita & Foley, 2020)	<i>Cross-Sectional Study</i>	Paparan rokok elektrik dapat mengganggu fungsi paru-paru normal, meningkatkan peradangan saluran napas dan stres oksidatif, mengganggu kekebalan tubuh, dan meningkatkan risiko infeksi pernapasan.	Tidak disebutkan (abstrak tidak secara eksplisit menyebutkan batasan penelitian apa pun)
<i>Respiratory Health Effects of E-Cigarettes</i> (Park et al., 2021)	<i>Cross-Sectional Study</i>	Meskipun kurangnya bukti mengenai keamanan dan kemanjuran rokok elektrik, penggunaannya telah meningkat secara signifikan di seluruh dunia. terkait dengan rokok elektrik atau vaping pada tahun 2019 menyoroti potensi risiko kesehatan yang terkait dengan penggunaan rokok elektrik.	-Kurangnya bukti mengenai keamanan dan efektivitas rokok elektrik sebagai alat bantu untuk berhenti merokok – Rokok elektrik diperkenalkan ke pasaran tanpa pengujian toksikologi praklinis yang ekstensif atau uji keamanan jangka panjang – Potensi risiko kesehatan dari rokok elektrik, termasuk dampaknya terhadap kesehatan pernapasan, belum sepenuhnya dipahami
<i>Respiratory Impact Of Electronic Cigarettes And "Low-Risk" Tobacco.</i> (Thiri6n-Romero et al., 2019)	<i>Cross-Sectional Study</i>	Penggunaan rokok elektrik dikaitkan dengan iritasi pernapasan, peradangan, dan perubahan fungsi paru-paru serta respons imun. Penggunaan rokok elektrik dapat memperburuk gejala pernapasan pada orang dengan kondisi paru-paru yang sudah ada sebelumnya seperti asma, fibrosis kistik, dan PPOK.	-Lingkungan regulasi saat ini untuk rokok elektrik merupakan keterbatasan yang perlu ditangani, dengan kebutuhan untuk mengatur rokok elektrik setidaknya seketat produk tembakau. Meningkatnya penggunaan



Berdasarkan hasil review artikel ini menunjukkan hubungan yang signifikan antara penggunaan *e-cigarette* dan masalah kesehatan pernapasan. Pengguna *e-cigarette* menunjukkan peningkatan risiko gejala pernapasan sebesar 28% dan peningkatan risiko penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) sebesar 8% dibandingkan dengan mereka yang tidak menggunakan (Song et al., 2024). Hubungan ini bahkan lebih kuat untuk pengguna ganda rokok elektronik dan rokok konvensional, dengan risiko gejala pernapasan sebesar 41% lebih tinggi dan risiko PPOK sebesar 18% lebih tinggi (Song et al., 2024). Beberapa studi secara konsisten menemukan bahwa penggunaan *e-cigarette* secara independen dikaitkan dengan diagnosis PPOK yang dilaporkan sendiri, bahkan di antara mereka yang tidak pernah merokok (Xie et al., 2019). Analisis longitudinal mengungkapkan bahwa penggunaan rokok elektrik saat ini dan sebelumnya pada awal penelitian secara signifikan terkait dengan kejadian penyakit pernapasan pada tahun-tahun berikutnya, dengan tidak memperhitungkan penggunaan tembakau bakar (Bhatta & Glantz, 2019). Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan rokok elektrik dapat menimbulkan risiko besar terhadap kesehatan pernapasan dan harus disikapi secara hati-hati sebagai alat untuk berhenti merokok.

Rokok elektrik muncul sebagai alternatif kontroversial untuk rokok tradisional, dengan bukti yang saling bertentangan mengenai dampaknya terhadap kesehatan pernapasan. Sementara beberapa penelitian menunjukkan bahwa rokok elektrik menimbulkan lebih sedikit risiko pernapasan dibandingkan dengan tembakau bakar (Polosa et al., 2019) penelitian lain menyoroti potensi bahayanya. Aerosol rokok elektrik mengandung iritan dan racun pernapasan yang dapat memiliki efek sitotoksik pada

jaringan paru-paru (Ratajczak et al., 2018). Penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan rokok elektrik dapat menyebabkan gangguan fungsi pernapasan, peningkatan peradangan saluran napas, dan penurunan kekebalan tubuh (Miyashita & Foley, 2020). Namun, mantan perokok yang beralih ke rokok elektrik mengalami penurunan paparan racun pernapasan dan lebih sedikit eksaserbasi asma (Ratajczak et al., 2018). Efek jangka panjang dari penggunaan rokok elektrik masih belum jelas, dengan beberapa ahli berpendapat bahwa pengetahuan saat ini tidak cukup untuk menentukan apakah rokok elektrik kurang berbahaya dibandingkan rokok tradisional (Gotts et al., 2019). Diperlukan penelitian yang lebih komprehensif untuk memahami sepenuhnya risiko kesehatan pernapasan yang terkait dengan penggunaan rokok elektrik.

PEMBAHASAN

Peran alternatif rokok elektrik, seperti rokok elektronik dan produk tembakau yang dipanaskan dalam mencegah Penyakit Paru Obstruktif Kronik semakin diakui. Alternatif ini dapat menawarkan strategi pengurangan bahaya bagi perokok yang kesulitan berhenti merokok, yang merupakan penyebab utama PPOK. Untuk mencegah PPOK, berhenti merokok merupakan strategi yang paling efektif. Akan tetapi, banyak penderita PPOK tetap merokok meskipun mengetahui risikonya. Alternatif rokok elektrik, seperti rokok elektronik (rokok elektrik) dan produk tembakau yang dipanaskan (rokok tembakau yang dipanaskan), telah muncul sebagai alat pengurangan bahaya yang potensial bagi para penderita ini. Peran Alternatif Rokok Elektrik dalam Mencegah PPOK sebagai berikut:

Potensi Pengurangan Bahaya

Pengurangan Paparan terhadap Racun: Rokok elektrik dan rokok tembakau yang dipanaskan menawarkan pengurangan



paparan terhadap bahan kimia beracun secara substansial dibandingkan dengan rokok konvensional. Pengurangan zat berbahaya ini berpotensi mengurangi dampak kesehatan negatif yang terkait dengan paparan asap rokok jangka panjang (Morjaria et al., 2022; Tsolakos et al., 2024). Dampak Biologis: Penelitian telah menunjukkan bahwa dampak biologis rokok elektrik dan rokok tembakau yang dipanaskan secara signifikan lebih rendah daripada rokok konvensional. Misalnya, EC dan HTP menghasilkan lebih sedikit respons peradangan dan lebih sedikit aktivasi penanda terkait stres pada sel epitel paru-paru (Wang et al., 2024). Rokok elektrik dan HTP menghasilkan kadar bahan kimia berbahaya yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan rokok konvensional, sehingga berpotensi mengurangi risiko eksaserbasi PPOK (Zimlichman et al., 2022).

Membantu Berhenti Merokok

Efektivitas dalam Mengurangi Konsumsi Rokok EC telah terbukti membantu mengurangi jumlah rokok yang dihisap per hari (CPD). Dalam studi percontohan, peserta yang menggunakan EC mengurangi CPD mereka sebesar 54% dalam tiga bulan, yang menunjukkan bahwa EC dapat menjadi alat yang efektif untuk mengurangi kebiasaan merokok (Vojjala et al., 2024). Sementara beberapa pasien PPOK memandang EC sebagai alternatif yang kurang berbahaya dan bantuan yang berguna untuk berhenti merokok, yang lain tetap skeptis tentang keamanan dan efektivitasnya. Hal ini menyoroti perlunya studi yang lebih komprehensif untuk menetapkan dampak jangka panjang EC pada pasien PPOK (Stevens et al., 2022b; Tregobov et al., 2024). Meskipun beberapa penelitian menunjukkan bahwa rokok elektrik dapat membantu menghentikan kebiasaan merokok, efektivitasnya secara keseluruhan masih diperdebatkan, dengan kekhawatiran tentang potensinya untuk memicu kebiasaan merokok pada orang yang bukan perokok (Andreozzi et al.,

2024). Bukti menunjukkan bahwa transisi ke rokok elektrik dapat membantu perokok mengurangi konsumsi rokok atau berhenti merokok sepenuhnya, yang sangat penting untuk meningkatkan hasil PPOK (Stevens et al., 2022a). Menggabungkan EC dengan konseling perilaku dan farmakoterapi (misalnya penggantian nikotin) terapi) dapat meningkatkan upaya penghentian merokok. Pendekatan terpadu ini mengatasi ketergantungan nikotin dan aspek perilaku kecanduan merokok (Tashkin, 2015). Telehealth dan Teknologi Digital: Strategi penghentian inovatif, seperti program berbasis telehealth, dapat memberikan dukungan dan aksesibilitas langsung, terutama bagi pengguna jarak jauh. Program ini dapat menggabungkan EC sebagai bagian dari strategi penghentian yang lebih luas

Alternatif rokok elektrik seperti EC dan HTP menunjukkan harapan dalam mengurangi bahaya dan membantu penghentian merokok di antara pasien PPOK. Peneliti menawarkan pengurangan signifikan dalam paparan bahan kimia berbahaya dan dapat membantu mengurangi konsumsi rokok. Namun, efek jangka panjang dan kemanjuran keseluruhan dari alternatif ini memerlukan penelitian lebih lanjut untuk memberikan kesimpulan yang pasti. Mengintegrasikan EC dengan program penghentian merokok yang komprehensif, termasuk dukungan perilaku dan farmakologis, dapat meningkatkan efektivitasnya dan membantu mencegah perkembangan PPOK. Diperlukan lebih banyak penelitian epidemiologis dan klinis untuk menetapkan dampak kesehatan jangka panjang dari peralihan ke alternatif ini bagi pasien PPOK (Zimlichman et al., 2022). Meskipun alternatif rokok elektrik memiliki potensi manfaat, masih ada kekhawatiran mengenai keamanan dan kemanjurannya, yang mengharuskan pendekatan yang hati-hati dalam promosinya sebagai strategi utama pencegahan PPOK.



KESIMPULAN

Rokok elektrik, menunjukkan potensi sebagai salah satu strategi pengurangan bahaya yang dapat mengurangi paparan terhadap zat berbahaya dan membantu mengurangi konsumsi rokok pada pasien PPOK. Meskipun bukti awal menunjukkan dampak positif dalam mengurangi kebiasaan merokok, efektivitas dan keamanan jangka panjang dari alternatif ini masih memerlukan penelitian lebih lanjut. Oleh karena itu, penggabungan alternatif rokok elektrik dengan pendekatan penghentian merokok yang komprehensif dan dukungan perilaku serta farmakologis dapat meningkatkan peluang keberhasilan dalam mencegah perkembangan PPOK, namun riset lebih mendalam diperlukan untuk memastikan manfaat dan risikonya. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengevaluasi efektivitas jangka panjang dan profil keamanan rokok elektrik pada pasien PPOK melalui uji klinis terkontrol dengan durasi yang memadai.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami menyampaikan penghargaan yang mendalam kepada seluruh peneliti yang kontribusinya tercermin dalam karya-karya yang digunakan dalam tinjauan sistematis ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan sejawat serta para peninjau atas wawasan dan dukungan yang sangat berharga yang telah diberikan sepanjang proses ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adiana, I. N., & Maha Putra, I. N. A. (2023). Hubungan Antara Tingkat Pendidikan Dan Komorbiditas Dengan Perilaku Perawatan Diri Pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK). *Jurnal Riset Kesehatan Nasional*, 7(1), 72–77. <https://doi.org/10.37294/jrkn.v7i1.486>

Andreozzi, P., Gussoni, G., Sesti, G., Montano, N., & Pietrangelo, A. (2024). Impact of electronic cigarettes (e-cigs) and heat-not-burn/heated tobacco products (HnB/HTP) on asthma and chronic obstructive

pulmonary disease: a viewpoint of the Italian Society of Internal Medicine. *Internal and Emergency Medicine*, 0123456789.

<https://doi.org/10.1007/s11739-024-03648-x>

Bhatta, D. N., & Glantz, S. A. (2019). Association of E-Cigarette Use With Respiratory Disease Among Adults: A Longitudinal Analysis. *American Journal of Preventive Medicine*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:209424699>

Feizi, H., Alizadeh, M., Nejadghaderi, S. A., Noori, M., Sullman, M. J. M., Ahmadian Heris, J., Kolahi, A.-A., Collins, G. S., & Safiri, S. (2022). The burden of chronic obstructive pulmonary disease and its attributable risk factors in the Middle East and North Africa region, 1990–2019. *Respiratory Research*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12931-022-02242-z>

Gotts, J. E., Jordt, S.-E., McConnell, R. S., & Tarran, R. (2019). What are the respiratory effects of e-cigarettes? *The BMJ*, 366. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:203624962>

Li, D., Sundar, I. K., McIntosh, S., Ossip, D. J., Goniewicz, M. L., O'Connor, R. J., & Rahman, I. (2019). Association of smoking and electronic cigarette use with wheezing and related respiratory symptoms in adults: cross-sectional results from the Population Assessment of Tobacco and Health (PATH) study, wave 2. *Tobacco Control*, 29, 140–147. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:73432077>

Liu, Y., Carlson, S. A., Watson, K. B., Xu, F., & Greenlund, K. J. (2023). Trends in the Prevalence of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Among Adults Aged ≥ 18 Years — United States, 2011–2021. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 72(46), 1250 – 1256.



- <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7246a1>
- Matarín, L. G., Canales, J. C. M., Mendoza, L. G., & González-Moro, J. M. R. (2023). Emerging and alternative solutions to smoking addiction in the patient with a respiratory pathology. *GSC Advanced Research and Reviews*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:257117400>
- Miyashita, L., & Foley, G. (2020). E-cigarettes and respiratory health: the latest evidence. *The Journal of Physiology*, 598. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:219311789>
- Morjaria, J. B., Campagna, D., Caci, G., O'Leary, R., & Polosa, R. (2022). Health impact of e-cigarettes and heated tobacco products in chronic obstructive pulmonary disease: current and emerging evidence. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 16, 1213–1226. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:255801222>
- Papi, A., Morandi, L., & Fabbri, L. M. (2020). Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Clinics in Chest Medicine*, 41 3, 453–462. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:221143095>
- Park, D. W., Yoon, H. J., & Sohn, J. W. (2021). Respiratory Health Effects of E-Cigarettes. *Journal of the Korean Society for Research on Nicotine and Tobacco*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:245483111>
- Perez, M. F., Atuegwu, N. C., Mead, E. L., Oncken, C., & Mortensen, E. M. (2019). Adult E-Cigarettes Use Associated with a Self-Reported Diagnosis of COPD. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:204775692>
- Polosa, R., O'Leary, R., Tashkin, D. P., Emma, R., & Caruso, M. (2019). The effect of e-cigarette aerosol emissions on respiratory health: a narrative review. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 13, 899–915. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:199389272>
- Raheem, A., Raol, K., Shah, C. D., Altamimi, A., Patel, H., Israni, A., Malik, F., Tadepalli, S., Malik, P., Patel, U. K., & Pothuru, S. (2021). The Association Between Copd And E-Cigarette Smoking: A Retrospective Study Of Nhanes. *Chest*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:243202870>
- Ratajczak, A., Feleszko, W., Smith, D. M., & Goniewicz, M. L. (2018). How close are we to definitively identifying the respiratory health effects of e-cigarettes? *Expert Review of Respiratory Medicine*, 12, 549–556. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:46923466>
- Song, B., Li, H., Zhang, H., Jiao, L., & Wu, S. (2024). Impact of electronic cigarette usage on the onset of respiratory symptoms and COPD among Chinese adults. *Scientific Reports*, 14. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:268274977>
- Stevens, E. R., Lei, L., Cleland, C. M., Vojjala, M., El-Shahawy, O., Berger, K. I., Kirchner, T. R., & Sherman, S. E. (2022a). Electronic cigarettes as a harm reduction strategy among patients with COPD: protocol for an open-label two arm randomized controlled pilot trial. *Addiction Science & Clinical Practice*, 17. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:245710918>



- Stevens, E. R., Lei, L., Cleland, C. M., Vojjala, M., El-Shahawy, O., Berger, K. I., Kirchner, T. R., & Sherman, S. E. (2022b). Electronic cigarettes as a harm reduction strategy among patients with COPD: protocol for an open-label two arm randomized controlled pilot trial. *Addiction Science and Clinical Practice*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s13722-021-00284-0>
- Tashkin, D. P. (2015). Smoking Cessation in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine*, 36(4), 491 – 507. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1555610>
- Thiri6n-Romero, I., Perez-Padilla, R., Zabert, G. E., & Barrientos-Guti6rrez, I. (2019). Respiratory Impact Of Electronic Cigarettes And “Low-Risk” Tobacco. *Revista de Investigacion Clinica; Organo Del Hospital de Enfermedades de La Nutricion*, 71 1, 17–27. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:73511138>
- Tregobov, N., Starnes, K., Kassay, S., Mahjoob, M., Chae, Y. S. S., McMillan, A., & Poureslami, I. (2024). Smoking cessation program preferences of individuals with chronic obstructive pulmonary disease: A qualitative study. *Primary Health Care Research and Development*, 25. <https://doi.org/10.1017/S1463423624000306>
- Tsolakos, N., Haswell, L. E., Miazzi, F., Bishop, E., Antoranz, A., Pliaka, V., Minia, A., Alexopoulos, L. G., Gaca, M., & Breheny, D. (2024). Comparative toxicological assessment of cigarettes and new category products via an in vitro multiplex proteomics platform. *Toxicology Reports*, 12, 492 – 501. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2024.04.006>
- Vojjala, M., Stevens, E. R., Nicholson, A., Morgan, T., Kaneria, A., Xiang, G., Wilker, O., Wisniewski, R., Melnic, I., El Shahawy, O., Berger, K. I., & Sherman, S. E. (2024). Switching to E-cigarettes as Harm Reduction Among Individuals With Chronic Disease Who Currently Smoke: Results of a Pilot Randomized Controlled Trial. *Nicotine & Tobacco Research: Official Journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*, 27(1), 36 – 45. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntae158>
- Wang, M., Cheng, Q., Wu, Z., Fan, L., Zeng, L., & Chen, H. (2024). Multidimensional assessment of the biological effects of electronic cigarettes on lung bronchial epithelial cells. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-55140-3>
- Wills, T. A., Pagano, I. S., Williams, R. J., & Tam, E. K. (2019). E-cigarette use and respiratory disorder in an adult sample. *Drug and Alcohol Dependence*, 194, 363–370. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:53766539>
- Xie, Z., Ossip, D. J., Rahman, I., & Li, D. (2019). Use of electronic cigarettes and self-reported COPD diagnosis in adults. *Nicotine & Tobacco Research: Official Journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:226197059>
- Zimlichman, R., Scotti, E., Plebani, G., & Barrell, A. (2022). Heated Tobacco Products and Cardiovascular Disease: A Narrative Review of Peer-Reviewed Publications. *EMJ Cardiology*, March 2023, 59–68. <https://doi.org/10.33590/emjcardiol/1>



0124537

