

Edukasi Dampak Asap Rokok terhadap Paru-Paru dan Upaya Preventif dengan Jus Apel Hijau (*Malus domestica*) di Kalangan Masyarakat

*Community Education on the Effects of Cigarette Smoke on Lung Tissue and the Preventive Role of Green Apple (*Malus domestica*) Juice*

Chandra Pranata^{1*}, Yosi Darmirani², Asti Pratiwi³

^{1,2,3}Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam
Jln. Sudirman No.38 Lubuk Pakam, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara – Indonesia

Abstrak

Asap rokok mengandung ribuan zat kimia berbahaya, termasuk sejumlah besar oksidan dan radikal bebas. Peningkatan kadar radikal bebas dalam tubuh dapat memicu pembentukan Reactive Oxygen Species (ROS), yang menjadi penyebab utama stres oksidatif, terutama jika terjadi ketidakseimbangan antara oksidan dan antioksidan. Dalam kondisi ini, molekul oksigen dapat mengalami konversi menjadi radikal superoksida yang turut mendorong produksi sitokin. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan untuk mengkaji dampak paparan asap rokok terhadap struktur histologis paru-paru tikus putih sebagai hewan model, sekaligus meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya gaya hidup sehat. Kegiatan dilaksanakan di Kecamatan Pantai Labu dan melibatkan 15 peserta. Edukasi yang diberikan mencakup bahaya asap rokok terhadap sistem pernapasan, serta potensi jus apel hijau sebagai sumber antioksidan alami yang dapat membantu menjaga kesehatan paru. Materi penyuluhan juga membahas aspek keamanan konsumsi jus apel hijau, kestabilan formulanya, serta pentingnya tingkat keasaman (pH) yang sesuai dengan kondisi fisiologis paru-paru. Terdapat peningkatan pengetahuan peserta sebesar 73% yang terkategori sebagai pengetahuan yang tinggi sebanyak 8 peserta (53%) dan sangat tinggi sebanyak 3 peserta (20%), yang menunjukkan bahwa edukasi ini cukup efektif. Selain memperkenalkan manfaat jus apel hijau untuk membantu perbaikan struktur histopatologi paru, tim PkM juga mendorong masyarakat untuk menerapkan pola hidup sehat dan lebih waspada terhadap paparan asap rokok di lingkungan sekitar.

Kata kunci: Edukasi; Jus Apel Hijau; histopatologi; Asap Rokok

Abstract

Cigarette smoke contains thousands of harmful chemical compounds, including a large number of oxidants and free radicals. An increase in free radical levels in the body can trigger the formation of Reactive Oxygen Species (ROS), which are a major contributor to oxidative stress, especially when there is an imbalance between oxidants and antioxidants. Under such conditions, oxygen molecules may be converted into superoxide radicals, which in turn stimulate cytokine production. This community service (PkM) activity aimed to examine the impact of cigarette smoke exposure on the histological structure of rat lungs as an animal model, while also raising public awareness regarding the importance of a healthy lifestyle. The activity was carried out in Pantai Labu District and involved 15 participants. Educational materials provided included information on the harmful effects of cigarette smoke on the respiratory system and the potential of green apple juice as a natural antioxidant that may help maintain lung health. The health education session also addressed the safety aspects of green apple juice consumption, the stability of its formulation, and the importance of appropriate acidity (pH) levels compatible with pulmonary physiological conditions. There was a 73% increase in participants' knowledge, with 8 participants (53%) categorized as having high knowledge and 3 participants (20%) as having very high knowledge, indicating the effectiveness of the educational intervention. In addition to introducing the potential benefits of green apple juice in improving lung histopathological structures, the PkM team also encouraged the community to adopt healthier lifestyles and be more cautious of cigarette smoke exposure in their surroundings.

Keywords: Educational; Green Apple Juice; histopathology; Cigarette Smoke

*Corresponding author: Chandra Pranata, Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam, Deli Serdang, Indonesia

E-mail : chandrapranta@medistra.ac.id

Doi : 10.35451/fm823d94

Received : 28 June 2025; Accepted: 29 June 2025; Published: 30 June 2025

Copyright: © 2025 Chandra Pranata. Creative Commons License This Work is licensed under a Creative Attributive 4.0 International License.

1. PENDAHULUAN

Merokok merupakan salah satu faktor risiko utama kedua yang berkontribusi besar terhadap kematian dan timbulnya penyakit pada usia produktif [1]. Diperkirakan setiap tahun sekitar 8 juta kematian di dunia disebabkan oleh kebiasaan merokok, atau setara dengan satu kematian setiap enam detik. Berdasarkan hasil observasi, dari total Sebanyak 800 juta dari 1,25 miliar perokok dunia ditemukan di negara berkembang [2].

Asap rokok mengandung sekitar 3.500 zat kimia yang bersifat mutagenik dan toksik. Selain itu, dalam setiap mililiter aerosol dari asap rokok terdapat sekitar 10^{10} partikel, sedangkan setiap satu kali hisapan menghasilkan sekitar 10^{15} partikel radikal bebas yang dapat bertahan di udara lebih dari sepuluh menit. Ukuran partikel yang sangat kecil, yaitu antara 0,1 hingga 1,0 μm , memudahkan partikel tersebut mencapai alveoli di paru-paru [3].

Radikal bebas yang dihasilkan oleh asap rokok berkontribusi terhadap munculnya proses inflamasi, terutama bila terakumulasi bersama partikel iritatif lainnya. Proses ini memicu reaksi seluler lanjutan akibat rusaknya jaringan atau sel, yang dipicu oleh stres oksidatif. Radikal bebas juga mempercepat proses oksidasi pada komponen biologis, termasuk sel epitel saluran pernapasan dan alveolus yang kaya akan lemak tak jenuh ganda (*polyunsaturated lipid*), sehingga menyebabkan kerusakan pada struktur sel tersebut [4].

Kerusakan sel ini merangsang pelepasan mediator inflamasi yang mengakibatkan munculnya sel-sel peradangan. Selain melalui mekanisme oksidasi lipid, radikal bebas juga berkontribusi terhadap peningkatan aktivitas transkripsi gen-gen yang berkaitan dengan proses inflamasi, serta mengaktifkan jalur transduksi sinyal yang mendorong proliferasi sel-sel inflamasi [5]. Peradangan yang diinduksi oleh paparan asap rokok ditandai dengan peningkatan jumlah sel limfosit T, neutrofil, dan makrofag, serta pelepasan berbagai mediator inflamasi seperti sitokin, kemokin, faktor pertumbuhan, dan senyawa lipid [6].

Dampak langsung dari paparan asap rokok adalah peningkatan produksi granulosit, yang memicu retensi neutrofil lebih lama di jaringan paru. Usia hidup sel makrofag pada perokok juga cenderung lebih panjang akibat meningkatnya ekspresi protein p21CIP/WAF1 dan protein anti-apoptosis Bcl-XL di sitoplasma. Sebuah penelitian menemukan adanya peningkatan kerusakan alveolus yang berkaitan dengan peningkatan jumlah limfosit T dalam jaringan paru-paru [7].

Secara umum, proses inflamasi ini dapat menyebabkan eksudasi sel inflamasi, penyumbatan saluran pernapasan akibat penumpukan kolagen, serta gangguan kronis lainnya. Meningkatnya jumlah sel radang juga sejalan dengan peningkatan stres oksidatif dan produksi radikal bebas, yang akhirnya dapat menimbulkan penyakit paru obstruktif kronis (PPOK) [8].

Untuk menanggulangi stres oksidatif akibat paparan asap rokok, dianjurkan mengonsumsi makanan atau minuman yang kaya akan antioksidan guna menyeimbangkan jumlah radikal bebas dalam tubuh. Pola hidup sehat dengan memilih bahan pangan alami yang rendah risiko efek samping dinilai lebih aman dan efektif dalam mengurangi dampak negatif rokok. Salah satu sumber antioksidan alami yang potensial adalah buah apel hijau. Buah ini mengandung berbagai senyawa aktif seperti floretin, asam klorogenat, procyanidin B2, epikatekin, dan quercetin, yang diketahui mampu menurunkan kadar kolesterol jahat serta menangkalkan radikal bebas [9].

Kandungan quercetin dalam apel hijau dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dalam tubuh. Struktur O-hidroksi pada cincin B quercetin berperan penting dalam menstabilkan Kemampuan antioksidan dalam menangkalkan radikal bebas menjadikannya efektif dalam mencegah berbagai penyakit degeneratif, termasuk kanker, serta dapat menghambat laju proliferasi sel kanker [10]. Melalui kegiatan ini, masyarakat diingatkan untuk menjalani gaya hidup sehat, bersikap selektif, dan lebih waspada terhadap paparan asap rokok dari lingkungan sekitar.

2. METODE

Sebanyak 15 peserta yang merupakan masyarakat yang tinggal di sekitar kecamatan Galang menghadiri kegiatan PKM ini. Dalam kegiatan PkM ini, tim memberikan materi tentang bahaya nya asap rokok bagi tubuh manusia. Selain itu, tim PkM juga mengajarkan peserta PkM lebih teliti dalam menjalankan pola hidup sehat digunakan. Sebagai ilustrasi, tugas ini dirancang secara bertahap:

- a. Tim PkM memperkenalkan diri sebelum memulai kegiatan.

- b. Memberikan lembar pre-test untuk mengukur pengetahuan awal peserta tentang bahaya nya asap rokok bagi tubuh kita
- c. Menyampaikan pengetahuan mengenai dampak buruk asap rokok terhadap kesehatan tubuhMenunjukkan komponen-komponen jus apel hijau yang aman bagi kesehatan sebelum digunakan.
- d. Tim PkM diminta untuk berbicara dalam kelompoknya masing-masing untuk meningkatkan pengetahuan mereka dan menyelesaikan masalah yang diajukan oleh timnya. Setelah itu, tim PkM menarik kesimpulan dan menyampaikan hasilnya secara terbuka dan berganti-ganti.
- e. Tim PkM memulai sesi tanya jawab untuk membahas materi dan temuan diskusi.
- f. Tim PkM memberikan lembar post-test kepada peserta PkM setelah kegiatan. Ini dilakukan untuk mengukur pengetahuan peserta PkM.
- g. Tim PkM mengakhiri kegiatan dengan mengucapkan terima kasih kepada semua orang yang telah berpartisipasi.

3. HASIL

Berdasarkan hasil evaluasi, terjadi peningkatan pengetahuan peserta sebesar 50% pada kelompok Kenaikan hasil post-test sebesar 30% dibanding pre-test mencerminkan keberhasilan kegiatan dalam meningkatkan pengetahuan peserta. edukasi yang dilakukan Berhasil meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai bahaya rokok serta manfaat antioksidan alami. Penjelasan ilmiah yang disampaikan, termasuk data histopatologi paru tikus putih yang terpapar asap rokok, membantu memperkuat pemahaman peserta.sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Peningkatan Pengetahuan

Tingkat Pengetahuan	Pre-test		Post-test	
	Frekuensi	Persentase (%)	Frekuensi	Persentase (%)
Rendah	6	40	1	7
Sedang	5	33	3	20
Tinggi	3	20	8	53
Sangat tinggi	1	7	3	20
Total	15	100	15	100

Tabel 1 menjelaskan bahwa telah terjadi peningkatan pengetahuan peserta. Setelah diedukasi, maka kebanyakan peserta mengalami peningkatan pengetahuan sebesar 73% yang terkategori sebagai pengetahuan yang tinggi sebanyak 8 peserta (53%) dan sangat tinggi sebanyak 3 peserta (20%). Sementara apabila dibandingkan dengan nilai *pre-test*, maka dapat dilihat bahwa kebanyakan responden memiliki pengetahuan yang rendah sebanyak 4 peserta (40%) dan sedang sebanyak 5 peserta (33%). Ini menunjukkan bahwa kegiatan PkM ini terbukti mampu meningkatkan pengetahuan seputar dampak negatif asap rokok terhadap paru-paru dan pencegahannya dengan konsumsi jus apel hijau.

Peserta mengalami peningkatan pengetahuan usai penyampaian materi PkM, di antaranya meliputi:

- 1 Mendorong kesadaran masyarakat akan ancaman kesehatan dari asap rokok, baik bagi individu yang merokok maupun yang hanya terpapar
2. Mengedukasi masyarakat mengenai peran antioksidan dalam mengurangi stres oksidatif akibat asap rokok;
3. Memperkenalkan jus apel hijau sebagai alternatif alami yang berpotensi membantu menjaga kesehatan paru-paru.

4. PEMBAHASAN

Adapun maksud dari pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini yakni guna memperluas wawasan masyarakat mengenai efek merugikan asap rokok terhadap kesehatan paru-paru serta memperkenalkan manfaat jus apel hijau sebagai alternatif alami yang berpotensi memberikan perlindungan terhadap organ tersebut [11]. Materi yang disampaikan mencakup penjelasan ilmiah mengenai proses kerusakan jaringan paru akibat paparan senyawa toksik dari zat-zat berbahaya dalam asap rokok, seperti tar, nikotin, serta karbon monoksida serta

bagaimana senyawa antioksidan yang terkandung dalam apel hijau, seperti flavonoid, vitamin C, dan polifenol, mampu mengurangi stres oksidatif yang terjadi di jaringan paru [12].

Dari hasil diskusi dan evaluasi selama pelaksanaan kegiatan, peserta menunjukkan peningkatan pemahaman terhadap bahaya rokok, menimbulkan risiko kesehatan baik bagi individu yang merokok langsung maupun yang hanya menghirup asapnya [13]. Penjelasan mengenai hasil penelitian eksperimental yang menggunakan tikus putih sebagai model hewan uji, memperkuat daya serap peserta terhadap materi, karena didukung oleh data ilmiah berupa perubahan histopatologi jaringan paru. Pada jaringan paru tikus yang terpapar asap rokok tanpa perlakuan, ditemukan kerusakan berupa peradangan alveolus, edema, serta infiltrasi sel radang. Sebaliknya, pada tikus yang diberikan jus apel hijau, terlihat perbaikan struktur paru dan penurunan tingkat kerusakan jaringan [14].

Hasil ini mendukung teori bahwa senyawa antioksidan dalam apel hijau dapat membantu menetralkan asap rokok menghasilkan radikal bebas yang berbahaya bagi tubuh. Senyawa antioksidan berperan penting dalam menetralkan efek tersebut berfungsi sebagai penangkal stres oksidatif yang merupakan salah satu mekanisme utama dalam terjadinya kerusakan sel dan jaringan. Dengan demikian, jus apel hijau berpotensi digunakan sebagai salah satu upaya preventif dalam menjaga kesehatan paru-paru, terutama bagi individu yang terpapar asap rokok secara terus-menerus [15].

Kegiatan ini juga memberikan dampak positif dalam membentuk pola pikir kritis dan ilmiah di kalangan peserta, karena mereka diajak untuk melihat hubungan sebab-akibat antara gaya hidup (merokok) dan kesehatan organ tubuh secara lebih mendalam. Di samping itu, peserta juga terdorong untuk mulai menerapkan pola hidup sehat, baik melalui pengurangan konsumsi rokok maupun peningkatan konsumsi buah dan sayuran yang kaya antioksidan.

5. KESIMPULAN

Kegiatan PkM ini berhasil meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang bahaya asap rokok bagi kesehatan paru-paru dan pencegahannya dengan konsumsi jus apel hijau yang diketahui kaya akan zat antioksidan alami. Peningkatan pengetahuan sebesar 73% yang terkategori sebagai pengetahuan yang tinggi sebanyak 8 peserta (53%) dan sangat tinggi sebanyak 3 peserta (20%). Masyarakat juga didorong untuk menerapkan pola hidup sehat dan lebih selektif terhadap paparan lingkungan yang berisiko, seperti asap rokok.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim PkM mengucapkan terima kasih kepada Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam atas dukungan yang diberikan dalam pelaksanaan tridarma perguruan tinggi, khususnya pada aspek Pengabdian kepada Masyarakat. Apresiasi juga disampaikan kepada semua pihak yang telah turut berkontribusi dalam menyelesaikan kegiatan ini

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Nixon, J. S. Gakidou, A. S. Lim, R. M. Nugent, and S. S. Lim, "Health effects associated with smoking: a Burden of Proof study," *Nature Medicine*, vol. 28, no. 10, pp. 2010–2022, Oct. 2022, doi: 10.1038/s41591-022-01978-x.
- [2] World Health Organization, Tobacco, 2023. [Online]. Available: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tobacco>.
- [3] A. Strzelak, M. Ratajczak, M. Adamiec, and R. Feleszko, "Tobacco smoke induces and alters immune responses in the lung," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 15, no. 5, p. 1033, 2018, doi: 10.3390/ijerph15051033.
- [4] K. Shoji, M. Tanaka, K. Ueda, S. Suzuki, and Y. Nagata, "Apple procyanidins promote mitochondrial biogenesis and antioxidant activity," *Scientific Reports*, vol. 8, p. 25348, 2016, doi: 10.1038/s41598-018-25348-1.
- [5] A. Sánchez, L. I. Gómez, J. Martínez, and M. Delgado, "Quercetin in cancer prevention and therapy," *SAGE Journals*, 2023. [Online]. Available: <https://journals.sagepub.com>.

- [6] A. Liuzzi, G. De Stefano, P. Mazzanti, and L. Bruni, "Quercetin antioxidative and anticancer roles," *Biomolecules*, vol. 15, no. 1, p. 151, 2023, doi: 10.3390/biomolecules15010151.
- [7] C. Pranata and A. Pratiwi, "The effect of giving green apple (*Malus domestica*) juice on the histopathology of white rat pulmonary organs induced by cigarette smoke," *Jurnal FarmasiMed (JFM)*, vol. 7, no. 2, 2024, doi: 10.35451/jfm.v7i2.2437.
- [8] M. Salehin, L. Lam, dan M. A. Rahman, "Smoking Among Healthcare Professionals in Australia: A Scoping Review," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 22, no. 1, Art. 113, 2025, doi: 10.3390/ijerph22010113.
- [9] L. J. Rosen, V. Myers, J. P. Winickoff, dan J. Kott, "Effectiveness of Interventions to Reduce Tobacco Smoke Pollution in Homes: A Systematic Review and Meta-Analysis," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 12, no. 12, pp. 16043–16059, 2015, doi: 10.3390/ijerph121215038.
- [10] S. J. Hoffman dan C. Tan, "Overview of systematic reviews on the health-related effects of government tobacco control policies," *BMC Public Health*, vol. 15, p. 744, 2015, doi: 10.1186/s12889-015-2041-6.
- [11] A. E. Ghio, M. Stewart, R. G. Sangani, E. N. Pavlisko, dan V. L. Roggli, "Cigarette smoking decreases macrophage-dependent clearance to impact the biological effects of occupational and environmental particle exposures," *Frontiers in Public Health*, Art. 1558723, Apr. 2025, doi: 10.3389/fpubh.2025.1558723.
- [12] A. Tiotiu, I. Ioan, N. Wirth, R. Romero-Fernandez, dan F. J. González-Barcala, "The Impact of Tobacco Smoking on Adult Asthma Outcomes," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 18, no. 3, p. 992, 2021, doi: 10.3390/ijerph18030992.
- [13] Y. Q. Tsai et al., "Cigarette smoking and PM_{2.5} might jointly exacerbate the risk of metabolic syndrome," *Frontiers in Public Health*, vol. 11, 2023, doi: 10.3389/fpubh.2023.1234799
- [14] E. E. Wright, E. Tewolde, A. El-Hellani, dan M.-A. Song, "Tobacco use behaviors in response to menthol restriction: A scoping review," *Tobacco Induced Diseases*, vol. 23, Feb. 2025, Art. 22, doi: 10.18332/tid/200694.
- [15] N. P. da Silva Araújo, N. A. de Matos, L. Antunes Mota, A. B. Farias de Souza, S. D. Cangussú, and F. S. Bezerra, "Quercetin attenuates acute lung injury caused by cigarette smoke both in vitro and in vivo," *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, vol. 17, no. 2, pp. 205–214, 2020, doi: 10.1080/15412555.2020.1749253.