

# Meminimalisir dampak negatif asap rokok menggunakan biofilter

Hanik Khabibah

Program Studi Fisika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
e-mail: 200604110022@student.uin-malang.ac.id

## Kata Kunci:

asap rokok; radikal bebas; biofilter

## Keywords:

cigarette smoke; free radicals; biofilter

## ABSTRAK

Asap rokok berbahaya karena molekul radikal bebas memiliki nilai spin yang tidak seimbang dan sangat reaktif dengan molekul lain. Radikal bebas dihasilkan oleh pembakaran asap rokok yang tidak sempurna. Biofilter nabati mengandung antioksidan dan memiliki kemampuan untuk mengais radikal bebas dari asap rokok, meminimalkan tingkat berbahaya dalam asap rokok, sehingga meningkatkan kesehatan.

## ABSTRACT

Cigarette smoke is dangerous because free radical molecules have an unbalanced spin value and are highly reactive with other molecules. Free radicals are produced by incomplete combustion of cigarette smoke. Plant-based biofilters contain antioxidants and have the ability to scavenge free radicals from cigarette smoke, minimizing harmful levels in cigarette smoke, and thus promoting health.

## Pendahuluan

Sebagian besar masyarakat sudah tidak asing lagi dengan tembakau. Ada banyak argumen yang mendukung dan menentang isu konsumsi tembakau. Badan Standarisasi Indonesia dalam siaran persnya menyatakan bahwa tembakau berbahaya bagi konsumen dan dianggap sebagai masalah terbesar karena mengandung radikal bebas yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Merokok merupakan salah satu cara manusia membangun persahabatan dan mempererat persaudaraan. Merokok juga dapat mendorong orang yang belum saling mengenal untuk lebih mengenal satu sama lain secara pribadi. Merokok tidak hanya bermanfaat bagi individu, tetapi juga membuat mereka merasa lebih bahagia, merokok merangsang pemikiran kreatif, memicu imajinasi dan memungkinkan mereka berkelana, dan secara psikologis merokok dapat mengurangi rasa kesepian mereka (Mulyono, 2022).

Rokok merupakan produk yang kontroversial karena manfaat dan kerugiannya bagi masyarakat. Dampak kecanduan, masalah kesehatan, peningkatan angka kematian akibat merokok berlebihan dan banyak dampak buruk lainnya menimbulkan tantangan bagi masyarakat di seluruh dunia. Bahkan, masyarakat dunia secara resmi memperingati Hari Tanpa Tembakau setiap tanggal 30 Mei. Protes terhadap tembakau, bahan utama rokok. Di sisi lain, dari sisi perekonomian, prospek industri tembakau sangat menjanjikan, apalagi mengingat tingginya devisa negara dan terbukanya lapangan kerja bagi banyak orang (Mulyono, 2022).



Asap rokok berbahaya karena molekul radikal bebas memiliki nilai spin yang tidak seimbang dan sangat reaktif dengan molekul lain. Oleh karena itu, baik perokok aktif maupun pasif lebih besar kemungkinannya terkena penyakit kronis jangka panjang seperti serangan jantung, kanker, katarak, dan penurunan fungsi ginjal. Antioksidan merupakan salah satu cara untuk mengurangi dampak radikal bebas (Mulyono & Sasmitaninghidayah, 2021).

## Pembahasan

Rokok adalah produk yang dibuat dari daun tembakau yang dipotong sempurna, digulung atau dikemas ke dalam tabung yang disebut 'rokok' (biasanya berukuran panjang kurang dari 120 mm dan diameter kurang dari 10 mm). Sebatang rokok dinyalakan, dibakar, dan dihisap. Rokok pada umumnya menggunakan penyaring. Rokok dihisap melalui mulut, namun ada pula yang dinyalakan dengan pipa (Dwi Prasetya, n.d.).

Penghirup asap rokok terpapar lebih dari 4000 racun, beberapa diantaranya adalah zat radioaktif (polonium-201) dan zat yang digunakan dalam cat (aseton), pembersih lantai (amoniak), pestisida (DDT), gas beracun (asam hidrosianat). Bagaimanapun, tar, nikotin, dan karbon monoksida adalah racun utama. Tar setidaknya mengandung 43 bahan kimia yang menyebabkan kanker. Zat seperti benzopyrene, suatu hidrokarbon aromatik polisiklik, telah lama diduga bersifat karsinogenik. Nikotin juga merupakan kontributor utama risiko serangan jantung dan stroke. Hampir seperempat penyakit jantung disebabkan oleh kebiasaan merokok. Karbon monoksida adalah gas beracun yang biasanya dikeluarkan dari knalpot kendaraan. Gas ini menghambat oksigenasi jaringan, menyebabkan penundaan dan akhirnya kematian ketika kadar karbon monoksida dalam tubuh melebihi 60% (Dwi Prasetya, n.d.).

Dampak buruk yang ditimbulkan oleh rokok sangatlah berbahaya bagi kesehatan. Namun masih banyak masyarakat yang memilih untuk mengkonsumsinya. Asap rokok mengandung 4.000 bahan kimia berbahaya, termasuk nikotin yang membuat ketagihan dan tar yang memiliki sifat karsinogenik. Beragam penyakit bisa disebabkan oleh perilaku merokok, mulai dari kerusakan selaput lendir hingga penyakit ganas seperti kanker. Penyakit-penyakit tersebut antara lain (Dwi Prasetya, n.d.):

1. Penyakit Paru-Paru. Merokok dapat menyebabkan perubahan struktur dan fungsi saluran napas serta jaringan paru-paru. Pada saluran napas besar, sel mukosa membesar dan kelenjar mukosa berproliferasi (hiperplasia). Saluran udara kecil mengalami peradangan hingga menyempit akibat proliferasi sel dan pembentukan lendir. Pada jaringan paru-paru, sel-sel inflamasi meningkat dan merusak alveoli (cabang paru-paru).
2. Penyakit Jantung Koroner. Dampak utama penyakit jantung terutama disebabkan oleh dua bahan kimia yang ditemukan dalam tembakau: nikotin dan karbon monoksida. Nikotin dapat mengganggu irama jantung dan menyebabkan penyumbatan pembuluh darah di jantung, sedangkan CO berikatan dengan Hb di dalam darah sehingga menyebabkan berkurangnya oksigen di jantung.

3. Impotensi. Chokronegoro, pakar andrologi Universitas Indonesia, menunjukkan bahwa nikotin yang beredar dalam darah dibawa ke seluruh tubuh, termasuk organ reproduksi. Zat ini mengganggu proses spermatogenesis dan menurunkan kualitas sperma. Sementara itu, Tahel menambahkan, merokok tidak hanya mempengaruhi kualitas sperma, tetapi juga merupakan faktor risiko terjadinya disfungsi seksual, khususnya disfungsi ereksi (DE). Menurut penelitiannya, sekitar seperlima pasien DE disebabkan oleh kebiasaan merokok.
4. Kanker Kulit, Mulut, Bibir dan Kerongkongan. Tar dalam rokok dapat menyerang selaput lendir mulut, bibir, dan kerongkongan. Residu tar yang terkubur mengubah susunan sel normal menjadi sel ganas penyebab kanker. Selain itu, kanker mulut dan bibir juga bisa disebabkan oleh panas asap. Mengenai kanker esofagus, perokok ditemukan 5 hingga 10 kali lebih mungkin terkena kanker esofagus dan usus besar dibandingkan bukan perokok.
5. Kerusakan Otak dan Sensorik. Sama halnya dengan jantung, efek merokok pada otak disebabkan oleh penyempitan pembuluh darah otak yang disebabkan oleh efek nikotin pada pembuluh darah dan berkurangnya pasokan oksigen ke otak. Organ tubuh, termasuk otak, dan organ tubuh lainnya bisa menjadi biang keladinya. Faktanya, nikotin dapat mempengaruhi sistem tubuh Anda.
6. Ancaman Kehamilan. Hal ini terutama ditujukan pada wanita perokok. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa ibu hamil yang merokok berisiko melahirkan bayi dengan berat badan kurang, cacat, keguguran, atau bahkan meninggal saat melahirkan.

Radikal bebas dihasilkan oleh pembakaran asap rokok yang tidak sempurna. Radikal bebas merupakan senyawa reaktif (tidak stabil) karena kekurangan pasangan elektron pada kulit terluarnya, sehingga menyerang senyawa lain di dalam tubuh termasuk sel untuk menstabilkan dirinya. Pada penggunaan rokok biofilter, antioksidan yang terkandung dalam biofilter menstabilkan radikal bebas dengan menyumbangkan elektron terluarnya kepada radikal bebas. Jadi radikal bebas tidak bereaksi lagi dan antioksidan tetap stabil. Karena terdiri dari beberapa kelompok, mereka membawa sel dan organ dalam tubuh ke keadaan aman tanpa dirusak oleh radikal bebas (Mulyono, 2022).

Sel adalah suatu unit fungsional kehidupan yang terdiri dari sitoplasma yang dilapisi membran tipis dan merupakan suatu organisme atau bagian dari suatu organisme yang mampu bereproduksi secara seksual dan asexual. Sel normal berukuran bulat dan memiliki inti di dalamnya. Ketika sel diserang oleh radikal bebas, mereka merusak DNA dan mitokondria, mengurangi produksi ATP, dan menghilangkan oksigen pada sel. Stres oksidatif adalah suatu kondisi di mana kelebihan radikal bebas seluler dan kekurangan antioksidan menyebabkan kerusakan sel (Mulyono, 2022).

Biofiltrasi adalah teknologi pengolahan kontaminan menggunakan apa yang dikenal sebagai media filter biologis atau biofilter. Biofilter terdiri dari media filter yang mengandung mikroorganisme (Mikrobiologi Lingkungan, n.d.). Biofilter nabati mengandung antioksidan dan memiliki kemampuan untuk mengais radikal bebas dari asap tembakau, meminimalkan tingkat berbahaya dalam asap tembakau, sehingga

meningkatkan kesehatan (Mulyono, 2023). Antioksidan merupakan zat yang dapat menghambat proses oksidasi radikal bebas (Izmailov et al., 2017).

Biofilter berbahan dasar bubuk daun azadirachta dapat menyerap berbagai jenis radikal bebas yang diduga ada dalam asap rokok. Penyerapan radikal bebas dari asap rokok dipengaruhi oleh perubahan komposisi komposit biofilter. Serbuk daun azadirachta sebagai *bulking agent* antioksidan juga berpengaruh terhadap penyerapan radikal bebas pada asap rokok kretek. Biofilter serbuk daun azadirachta dengan massa 0,9 dan 1 g lebih baik dalam menyerap radikal bebas yang terkandung dalam asap rokok kretek (Mulyono, n.d.).

Membran komposit serbuk daun bidara dapat menyerap 85,7% jenis radikal bebas pada asap rokok kretek yaitu hidroperoksida, CO<sub>2</sub>-, C, peroksi, O<sub>2</sub>-, CuOx dan CuGeO<sub>3</sub>. . Efektivitas biofilter dalam menyerap radikal bebas dari asap tembakau dipengaruhi oleh aktivitas antioksidan bubuk daun bidara. Komposisi yang paling efektif adalah 0,9 gram bubuk daun bidara yang dicampur dengan matriks telur putih (Mulyono & Sasmitaninghidayah, 2021).

## Kesimpulan dan Saran

Rokok memiliki dampak negatif dan dampak positif. Dampak positif pada sisi perekonomian adalah prospek industri tembakau sangat menjanjikan, apalagi mengingat tingginya devisa negara dan terbukanya lapangan kerja. Namun rokok memiliki dampak negatif bagi kesehatan, yaitu radikal bebas yang dihasilkan oleh asap rokok yang tidak sempurna. Beberapa penyakit yang disebabkan karena perilaku merokok adalah penyakit paru-paru, jantung koroner, impotensi, kanker, kerusakan otak, dan ancaman kehamilan. Oleh karena itu, perlu ada upaya untuk meminimalisir dampak negatif dari asap rokok yaitu dengan menggunakan biofilter. Biofilter dapat menyerap radikal bebas dari asap rokok karena mengandung antioksidan yang dapat menghambat oksidasi dari radikal bebas.

## Daftar Pustaka

- Dwi Prasetya, L. (n.d.). *Pengaruh Negatif Rokok bagi Kesehatan di Kalangan Remaja*.  
Izmailov, D. Y., Proskurnina, E. V., Shishkanov, S. A., Vladimirova, G. A., & Vladimirov, Y. A. (2017). The effect of antioxidants on the formation of free radicals and primary products of the peroxidase reaction. *Biophysics (Russian Federation)*, 62(4), 557–564. <https://doi.org/10.1134/S0006350917040091>
- Mikrobiologi Lingkungan* - Google Books. (n.d.). Retrieved August 29, 2023, from [https://www.google.co.id/books/edition/mikrobiologi\\_lingkungan/ikhleaaAQBAJ?hl=id&gbpv=0](https://www.google.co.id/books/edition/mikrobiologi_lingkungan/ikhleaaAQBAJ?hl=id&gbpv=0)
- Mulyono, A. (n.d.). *Biofilter manufacture of azadirachta indica leaf powder and its effectiveness in capturing free radicals of cigarette smoke*.
- Mulyono, A. (2022). The Effect of Cigarette Smoke Exposure with Bidara (Sidr) Leaf Powder Biofilter on Glucose Levels and Pancreas Histology in Mice Diabetes Mellitus. *International Journal of Design and Nature and Ecodynamics*, 17(2), 233–238. <https://doi.org/10.18280/ijdne.170209>

- Mulyono, A. (2023). The Effectiveness of using the Biofilter made from Bidara (Sidr) to reduce the negative effects of Mice Cigarette Smoke. *Iraqi Journal of Science*, 64(3), 1151–1159. <https://doi.org/10.24996/ijs.2023.64.3.11>
- Mulyono, A., & Sasmitaninghidayah, W. (2021). Effectiveness of Catching Free Radicals in Cigarette Smoke with Biofilters Made from Bidara Leaf Powder. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 7(1). <https://doi.org/10.25273/jpfk.v7i1.9524>