

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rokok merupakan salah satu olahan tembakau dengan menggunakan bahan ataupun tanpa bahan tambahan. Selain menjadi salah satu olahan tembakau, rokok juga merupakan salah satu zat adiktif yang bila digunakan dapat mengakibatkan bahaya kesehatan bagi individu dan masyarakat (Batubara *et al.*, 2013). *World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa angka kematian penduduk dunia akibat rokok sebesar 30% atau setara dengan 17,3 juta orang. Setiap tahun, sekitar 225.700 orang di Indonesia meninggal akibat merokok atau penyakit lainnya yang berkaitan dengan tembakau (WHO, 2020).

Proses merokok terbagi menjadi dua reaksi, yaitu reaksi pembakaran dan reaksi pirolisa. Reaksi pembakaran dengan oksigen akan membentuk senyawa CO₂, H₂N₂, NO, So, dan Co (Batubara *et al.*, 2013) Reaksi pirolisa menyebabkan pemecahan skruktur kimia yang sangat kompleks (Sukmaningsih, 2009). Satu batang rokok yang dibakar mengandung lebih dari 4.000 zat berbahaya (Al Idrus *et al.*, 2014). Zat berbahaya tersebut bersifat toksik seperti bahan karsinogen, tar, nikotin, nitrosamin, karbomonoksida, senyawa PAH (*Poly-nuclear Aromatic Hydrogen*) feno, karbonil, klorin dioksin dan furan (Rahmatullah, 2009).

Asap rokok akan menimbulkan efek kerusakan histopatologi paru, seperti edema, infiltrasi sel radang, destruksi septum alveolar (Herdiani dkk., 2018). Hal yang sama dijelaskan oleh Kristina (2014) yaitu asap rokok juga menyebabkan terjadinya stress oksidatif yang menyebabkan peroksidasi lipid yang akan menimbulkan kerusakan sel dan inflamasi. Selanjutnya stress oksidatif

menyebabkan peroksidasi lipid yang akan menimbulkan kerusakan sel dan inflamasi. Asap rokok dapat merusak jaringan ikat parenkim paru dengan menyebabkan terjadinya elastisitas berlebihan pada paru sehingga timbul kerusakan dinding alveolar. Paparan asap rokok dapat menyebabkan terbentuknya radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan dalam tubuh. Radikal bebas yang terdapat dalam asap rokok dalam jumlah yang sangat tinggi dan memiliki sifat yang tidak stabil dapat merusak jaringan. Kelainan paru yang diakibatkan radikal bebas yang ada di dalam rokok akan menyebabkan gangguan atau kelainan pada saluran pernafasan, mulai dari trakea, bronkus, dan bronkiolus sampai pada alveoli paru (Santoso, 2012). Hasil penelitian yang dilakukan Kristanti (2019), didapatkan bahwa kelainan yang diakibatkan oleh radikal bebas pada tikus yang dipapar asap rokok terjadi peningkatan sel-sel radang.

Produk *nanozyme-carbon* menghadirkan inovasi filter rokok dengan menambahkan tiga bahan yang terdiri atas karbon aktif, *graphene oxide* (GO), dan *copper tannic acid nanozyme* (Cu-Tannic acid). Ketiga bahan tersebut memiliki fungsi untuk mengurangi dampak bahaya asap rokok yang masuk ke dalam tubuh perokok aktif. Keunggulan lain, penambahan bahan tersebut tidak menyebabkan perubahan bentuk filter. GO merupakan senyawa yang dapat menyaring partikel berukuran <2,5 mikrometer yang dapat masuk ke bronkus dan paru-paru. Kegunaan GO dalam kehidupan sehari-hari sangat beragam, sebagai lapisan transparan konduktif, *filter membrane*, baterai lithium dan sebagai adsorben serta memiliki peluang luas untuk aplikasi biologis dan medis (Dideikin dan Vul', 2019; Xing *et al.*, 2016). Senyawa pada karbon aktif dapat menyerap senyawa karbonil yang

bersifat karsinogen. Karbon aktif terbukti berguna dalam menghilangkan banyak kontaminan baik dari air minum maupun air limbah karena luas permukaannya yang tinggi (Krayzler dan Nagler, 2015; Tadda *et al.*, 2016). CuTA dapat menangkal radikal bebas pada rokok. CuTA menunjukkan aktivitas seperti *superoxide dismutase* (SOD), aktivitas mirip katalase, dan kemampuan menghilangkan hidroksil radikal (Lin *et al.*, 2020). Filter modifikasi akan ditempatkan di dalam rokok sehingga tidak ada perubahan dalam bentuk rokok. Bentuk rokok akan tetap seperti biasanya, namun memiliki kemampuan penyaringan asap yang berbeda. Penambahan bahan-bahan tersebut ke dalam filter rokok diharapkan dapat meminimalisir kerusakan paru-paru oleh asap rokok.

1.2 Rumusan Masalah

- 1) Bagaimana potensi *nanozyme-carbon* sebagai filter rokok dalam studi *in-silico*?
- 2) Berapa komposisi optimum dari *nanozyme-carbon* yang digunakan sebagai filter rokok?
- 3) Bagaimana *nanozyme-carbon* sebagai filter rokok dalam mengatasi kerusakan paru-paru akibat rokok?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini dilakukan untuk mendukung Gerakan Nasional Peduli Kanker Paru.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1) Mengetahui potensi *nanozyme-carbon* sebagai filter rokok dalam studi *in-silico*.
- 2) Mengetahui komposisi optimum dari *nanozyme-carbon* yang digunakan sebagai filter rokok.
- 3) Mengetahui potensi *nanozyme-carbon* sebagai filter rokok dalam mengatasi kerusakan paru-paru akibat rokok.

1.4 Manfaat Hasil Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai pijakan referensi dalam pembuatan filter rokok yang efektif dalam menyaring asap rokok.

1.4.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini berupa filter rokok yang menjadi inovasi baru sehingga dapat mengurangi dampak bahaya asap rokok.

1.5 Landasan Teori

Filter rokok merupakan salah satu media yang bersifat adsorben. Penggunaan filter rokok bertujuan untuk mengurangi jumlah zat berbahaya dalam rokok (Nugraha *et al.*, 2011). Modifikasi filter rokok dengan penambahan antioksidan dapat mengurangi *Reactive Oxygen Species* (ROS) dalam asap rokok (Lin *et al.*, 2020).

Modifikasi filter rokok menambahkan tiga bahan yaitu karbon aktif, *graphene oxide* (GO), dan *Cu-Tannic acid*. Ketiga bahan tersebut memiliki fungsi untuk

mengurangi dampak bahaya asap rokok yang masuk ke dalam tubuh perokok aktif. Senyawa pada karbon aktif dapat menyerap senyawa karbonil yang bersifat karsinogen. Karbon aktif terbukti berguna dalam menghilangkan banyak kontaminan baik dari air minum maupun air limbah karena luas permukaannya yang tinggi (Krayzler dan Nagler, 2015; Tadda *et al.*, 2016). GO merupakan senyawa yang dapat menyaring partikel berukuran $<2,5$ mikrometer yang dapat masuk ke bronkus dan paru-paru. Kegunaan GO dalam kehidupan sehari-hari sangat beragam, sebagai lapisan transparan konduktif, *filter membrane*, baterai lithium dan sebagai adsorben serta memiliki peluang luas untuk aplikasi biologis dan medis (Dideikin dan Vul', 2019; Xing *et al.*, 2016). CuTA dapat menangkal radikal bebas pada rokok. CuTA menunjukkan aktivitas seperti *superoxide dismutase* (SOD), aktivitas mirip katalase, dan kemampuan menghilangkan hidroksil radikal (Lin *et al*, 2020).

1.6 Hipotesis

- 1) Membuktikan dan mengetahui senyawa dalam modifikasi filter rokok yang bertindak sebagai absorbat dalam studi *in-silico*.
- 2) Didapat komposisi optimum dari *nanozyme-carbon* yang digunakan sebagai filter rokok.
- 3) Membuktikan *nanozyme-carbon* sebagai filter rokok dalam mengatasi kerusakan paru-paru akibat rokok.