

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Salah satu masalah lingkungan di dunia terutama di negara berkembang adalah pencemaran udara. Terdapat laporan yang menyebutkan bahwa kontribusi pencemaran udara terhadap jumlah kematian pada tahun 2016 sebesar 7.6% paparan polusi udara luar ruangan menyebabkan sekitar 4,3 juta orang meninggal di negara berkembang setiap tahunnya (WHO, 2019). Menurut WHO, terdapat sekitar tujuh juta manusia meninggal pada tahun 2012 yang disebabkan karena polusi udara. Hingga tahun 2016, sudah terhitung sekitar 200.000 kematian setiap tahunnya di Amerika Serikat disebabkan karena adanya kegiatan industri dan bertambahnya transportasi (Wulandari dkk., 2016). Pencemaran udara yang disebabkan oleh berbagai sumber dapat berupa debu, gas, timbal dan partikel hasil pembakaran yang disebut *Particulate Matter* (PM) (Sembiring, 2006).

Menurut penelitian Sembiring (2006), pencemaran udara di kota-kota besar disebabkan oleh kendaraan bermotor sebesar 70%, sedangkan 30% sisanya berasal dari industri, rumah tangga, dan kegiatan ekonomi lainnya. Komponen PM merupakan campuran antara partikel padat dan cair, serta dapat ditemukan di udara. PM_{2.5} adalah partikel berukuran 2,5 µm yang berasal dari sumber emisi gas dari pembakaran kayu, sampah, dan kegiatan industri.

Particulate Matter yang mengandung karbon memiliki salah satu bagian yang bernama *Carbon Black*. *Carbon Black* merupakan salah satu produk kimia paling stabil di udara. Secara umum, *Carbon Black* memiliki ukuran agregat yang berkisar dari puluhan hingga ratusan nanometer (Jefrey dan Edison 2013).

Muhayatun (2010), menyatakan partikel halus udara dan partikel yang terhirup merupakan suatu partikel berbahaya. Hal ini dikarenakan partikel tersebut dapat masuk ke saluran pernapasan secara efektif. Partikel yang lebih kecil dari 2,5 μm ($\text{PM}_{2.5}$) dapat menembus bagian terdalam dari paru-paru dan jantung, sehingga dapat menyebabkan kanker paru-paru, infeksi saluran pernapasan akut, penyakit kardiovaskular, bahkan kematian (Laily *et al.*, 2014).

Menurut penelitian Laily *et al.* (2014) tentang pengaruh emisi *ultrafine particle*, asap pembakaran biomassa pada gambaran mikroskopis pulmo mencit terjadi beberapa kerusakan pada alveolus, antara lain emfisema, edema, dan destruksi septa alveoli. Hal ini karena hasil dari emisi pembakaran hutan yang mengandung senyawa seperti karbon yang akan bereaksi langsung dengan sel dalam saluran pernapasan dan menghasilkan *Reactive Oxygen Species* (ROS). Dalam pengertiannya ROS merupakan radikal bebas oksigen dengan elektron yang sangat reaktif dan tidak berpasangan (Charlene, 2010). *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang terjadi dikarenakan masuknya *Carbon Black* dapat dicegah dengan pemberian antioksidan (Werdhasari, 2014).

Indonesia memiliki tanah yang subur dan sesuai untuk menanam beragam jenis tumbuhan, salah satunya adalah tumbuhan yang berfungsi sebagai obat. Salah satu antioksidan alami yang dapat digunakan ialah tanaman okra (*Abelmoschus esculentus*). Buah Okra (*Abelmoschus esculentus*) termasuk famili *Malvaceae*, yang memiliki aktivitas antioksidan, neuroprotektif, antidiabetik, anti hiperlipidemik, dan anti inflamasi (Liao *et al.*, 2019). Buah okra sebelumnya telah terbukti mengandung polisakarida, polifenol, dan flavonoid yang tinggi serta memiliki efek antioksidan yang kuat (Esan *et al.*, 2017). Buah Okra banyak

mengandung flavonoid, terutama quercetine (Sa'eed *et al.*, 2016). Terdapat 60-75% flavonoid quercetine yang dimiliki oleh okra segar (Roy *et al.*, 2014).

Flavonoid khususnya quercetine dapat digunakan sebagai antioksidan dan berfungsi sebagai pelindung sel alveolar dari serangan ROS yang berasal dari *Particulate Matter*. Quercetine bekerja sebagai antioksidan dengan cara menangkap ROS dan meredam produksi ROS berlebih (Lin *et al.*, 2014). Quercetine memiliki kekuatan 4,7 kali lebih besar dari vitamin C. Hal inilah yang menyebabkan quercetine dapat berfungsi sebagai pencegah terjadinya stres oksidatif (Adelakun *et al.*, 2009). Berdasarkan latar belakang diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian buah okra (*Abelmoschus esculentus*) terhadap gambaran histopatologi pulmo mencit (*Mus musculus*) yang dipapar *Carbon Black* untuk menjadi acuan buah okra sebagai pencegahan atau preventif pada pulmo dari paparan *Carbon Black*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, permasalahan yang dapat dirumuskan adalah:

1. Apakah pemberian ekstrak buah okra (*Abelmoschus esculentus*) secara preventif dapat menurunkan kongesti pada pulmo mencit (*Mus musculus*) yang dipapar *Carbon Black*?
2. Apakah pemberian ekstrak buah okra (*Abelmoschus esculentus*) secara preventif dapat mengurangi penebalan septa alveoli pada pulmo mencit (*Mus musculus*) yang dipapar *Carbon Black*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak buah okra (*Abelmoschus esculentus*) secara preventif terhadap penurunan kongesti pada pulmo mencit (*Mus musculus*) yang dipapar *Carbon Black*.
2. Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak buah okra (*Abelmoschus esculentus*) secara preventif terhadap penurunan ketebalan septa alveoli pada pulmo mencit (*Mus musculus*) yang dipapar *Carbon Black*.

1.4 Manfaat Hasil Penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh buah okra (*Abelmoschus esculentus*) secara preventif terhadap penurunan kongesti dan penurunan tingkat ketebalan septa alveoli pada pulmo mencit (*Mus musculus*) yang dipapar *Carbon Black*.

1.4.2 Manfaat praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan atau pertimbangan mengenai bahan atau kandidat obat herbal alternatif untuk pengembangan obat herbal yang memiliki kemampuan antioksidan.

1.5 Landasan Teori

Particulate matter (PM) merupakan salah satu parameter pencemaran udara menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 41 tahun 1999. *Particulate matter* adalah polutan yang terdiri dari campuran kompleks partikel seperti debu, asap, *Carbon Black*, kotoran, dan cairan berukuran kecil yang terdapat di udara (Azizah, 2019). Begum (2007) menyebutkan bahwa pengukuran

Carbon Black di beberapa negara Asia Pasifik menunjukkan bahwa *Carbon Black* biasanya menyumbang sekitar 10-40% partikel udara halus (PM_{2.5}). *Carbon Black* dapat tertahan di bronkus dan alveoli setelah terhirup, sehingga dapat masuk ke rongga pernapasan (Colin, 2005) dan menghasilkan jumlah ROS yang berlebihan, proses inflamasi tersebut dapat menyebabkan stres oksidatif (Widayati, 2012). Proses inflamasi merupakan penyebab terjadinya kongesti akibat berkurangnya aliran darah yang keluar dari vena karena adanya masa inflamasi (Arimbi dkk., 2013). Selain itu, inflamasi juga dapat menyebabkan penebalan pada septa alveoli (Kumar *et al.*, 2013). Penebalan septa alveoli ini dapat terjadi karena adanya proses inflamasi, dilatasi pembuluh darah, serta pengecilan diameter bronkus yang disebabkan oleh adanya tekanan dari luar kongesti (Kumar *et al.*, 2013).

Tubuh memiliki sistem pertahanan atau imun yaitu memproduksi antioksidan endogen yang berfungsi untuk menghadapi radikal bebas (Clung *et al.*, 2004, Lingga, 2012). Stres oksidatif yang terjadi dapat mengakibatkan rendahnya kadar antioksidan endogen seperti *superoksida dismutase* (SOD), *katalase* (CAT), dan *glutation peroksidase* (GPx). Antioksidan eksternal (eksogen) seperti vitamin E, vitamin C, dan antioksidan lainnya perlu ditambah dari luar untuk mengurangi efek buruk dari radikal bebas (Smolin dan Gesvenor, 2000).

Okra (*Abelmoschus esculentus*) dikenal sebagai tanaman yang kaya akan manfaat (Septianingrum *et al.*, 2018), karena mengandung alkaloid, flavonoid, glikosida, tanin, saponin, resin, antrakuinon, fenol, terpenoid, dan steroid (Abobaker *et al.*, 2017). Okra dapat digunakan sebagai anti inflamasi, anti mutagenik, anti kanker, dan antioksidan (Septianingrum *et al.*, 2018). Quercetine

dapat meningkatkan kandungan antioksidan endogen dengan mengatur kadar *glutathione* (GSH) yang berfungsi sebagai donor hidrogen (Xu, *et al.*, 2019). Hal tersebut dapat terjadi ketika radikal bebas oksigen yang diproduksi oleh tubuh meningkat. *Superoksida Dismutase* dengan cepat menangkap superoksida anion (O_2^-) dan mengubahnya menjadi hidrogen peroksida (H_2O_2). Enzim ini selanjutnya mengkatalisis dekomposisi H_2O_2 menjadi H_2O tidak beracun. Oleh karena itu, senyawa quercetine memiliki kemampuan secara signifikan mengurangi ROS, karena dapat berperan sebagai donor hidrogen terhadap radikal bebas (Adelakun *et al.*, 2009; Sengkhampan *et al.*, 2009). Selain itu, antioksidan juga dapat digunakan untuk mengatur proses oksidasi agar tidak terjadi secara terus menerus di dalam tubuh (Selawa *et al.*, 2013).

1.6 Hipotesis

1. Ekstrak buah okra (*Abelmoschus esculentus*) secara preventif dapat menurunkan kongesti pada pulmo mencit (*Mus musculus*) yang dipapar *Carbon Black* secara mikroskopis.
2. Ekstrak buah okra (*Abelmoschus esculentus*) secara preventif dapat mengurangi penebalan septa alveoli pada pulmo mencit (*Mus musculus*) yang dipapar *Carbon Black* secara mikroskopis.