

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Merokok merupakan salah satu masalah kesehatan dengan tingkat kematian yang cukup tinggi di dunia. Diperkirakan tiap tahunnya kematian mencapai 6 juta jiwa (Eliasyer dkk., 2021). Rokok mengandung senyawa berbahaya yang dapat membahayakan kesehatan. Satu batang rokok yang dibakar menghasilkan sekitar 4000 macam bahan kimia. Komponen bahan kimia ini setelah diidentifikasi, ditemukan senyawa yang dapat membahayakan kesehatan diantaranya adalah nikotin, tar, karbon monoksida (CO), nitrosamin, nitrogen oksida (NO), senyawa *polynuclear aromatic hydrocarbons* (PAHs) (Tirtosastro, 2010). Beberapa penelitian telah mengaitkan bahan kimia dalam asap rokok dengan resiko penyakit kardiovaskuler, pneumonia, kanker, diabetes mellitus, rheumatoid arthritis, gangguan kekebalan tubuh, dan kelainan reproduktif (Almeida-da-Silva dkk., 2021).

Menurut organisasi kesehatan dunia *World Health Organisation* (WHO), menjelang tahun 2020 diperkirakan 10 juta perokok di dunia akan meninggal setiap tahunnya (Putra, 2014). Data *Global Adult Tobacco Survey* (GATS) menyebutkan bahwa prevalensi perokok aktif di Indonesia adalah 67% pada laki-laki dan 2,7% pada wanita, sedangkan prevalensi perokok pasif, yaitu 40,5% dengan lebih dari separuhnya merupakan wanita dan balita (Prameswari, dkk., 2014). Saat ini, WHO terus mendorong masyarakat agar berhenti merokok untuk mengurangi bahaya tembakau dengan berbagai metode. Salah satunya dengan metode *Nicotine Replacement Therapy* (NRT). NRT merupakan suatu metode untuk memberikan

nikotin tanpa proses pembakaran tembakau tetapi tetap memberikan sensasi merokok bagi pengguna (Tanuwihardja dan Susanto, 2012).

Terdapat beberapa macam NRT, salah satunya yaitu *electronic cigarette* atau rokok elektronik (Sartika dkk., 2018). Pengguna rokok elektrik terus meningkat setiap tahunnya dikarenakan pengguna rokok konvensional yang mulai beralih ke rokok elektrik. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa rokok elektrik dapat membantu perokok berhenti dari rokok konvensional (Tanuwihardja dan Susanto, 2012; Eliasyer dkk., 2021)

Secara umum rokok elektrik atau *E-cigarette* terdiri dari tiga bagian yaitu *battery* (bagian yang terisi baterai), *catridge* (mengandung larutan nikotin), dan *atomizer* (bagian yang memanaskan dan menguapkan larutan nikotin) (Tanzil K dan Fahamsyah, 2018). Rokok elektrik mengandung beberapa komponen utama yaitu propylene glycol, vegetable glycine (gliserol), ethylene glycol, dan polyethylene glycol yang bercampur dengan perasa, dan nikotin (Rezk dkk., 2018). Asap rokok elektrik dapat menyebabkan terjadinya stres oksidatif dengan meningkatkan *Reactive Oxygen Species* (ROS) dan mengurangi antioksidan dalam cairan semen sehingga perokok rentan mengalami infertilitas (Karim dkk., 2009). Pada tingkat paparan yang tinggi rokok elektrik dapat menyebabkan zat karsinogenik serta menghasilkan bahan kimia bersifat toksik yang mengakibatkan inflamasi dan iritatif (Kusumastuti dan Haeriyah, 2021). Produksi berlebihan dari radikal bebas atau *Reactive Oxygen Species* (ROS) dapat merusak sperma dan struktur organ testis.

Spermatozoa merupakan sel berukuran kecil, kompak dan sangat khas yang

tidak bertumbuh dan membagi diri. Spermatozoa diproduksi di dalam tubulus seminiferus testis melalui proses spermatogenesis. Spermatogenesis mempunyai struktur yang cukup padat dan tidak mudah terdispersi kecuali membran plasma (Susilowati dkk., 2010). Efek toksisitas ROS menghasilkan ionisasi, inaktivasi protein, peroksidase lipid dan kerusakan DNA, yang membuat membran plasma spermatozoa tidak stabil (Susilowati *et al.*, 2015). Membran plasma spermatozoa yang tersusun atas asam lemak rentan mengalami kerusakan oksidatif akibat adanya radikal bebas (Durairajanayagam *et al.*, 2014). Spermatozoa membutuhkan integritas membran plasma yang utuh untuk kelangsungan hidupnya (Susilowati *et al.*, 2018). Jika selaput plasma spermatozoa rusak maka metabolisme akan terganggu sehingga mengakibatkan penurunan motilitas dan viabilitas spermatozoa. Hal ini disebabkan oleh tidak ada atau berkurangnya antioksidan dalam tubuh yang mempertahankan keadaan normal sel dari adanya pro-oksidan atau radikal bebas, yang mengakibatkan membran sel dan DNA dari spermatozoa mengalami kerusakan (Durairajanayagam *et al.*, 2014).

Kerusakan jaringan testis akibat faktor radikal bebas dapat dicegah dengan pemberian antioksidan (Mustika dan Retno, 2018). Tanaman murbei (*Morus alba L.*) merupakan salah satu tanaman yang mempunyai aktivitas antioksidan. Secara empiris, orang-orang telah memanfaatkan tanaman murbei sebagai obat tradisional untuk mengatasi gangguan kesehatan seperti malaria, hipertensi, diabetes, asma, insomnia, flu, anemia, dan vertigo. Beberapa penelitian menunjukkan, daun murbei memiliki efek sebagai antioksidan, antiinflamasi, antibakteri, antivirus, dan juga antimikroba. Terdapat senyawa aktif antioksidan yang terkandung dalam daun

yaitu polifenol, alkaloid, flavonoid, dan terpenoid (Pogaga dkk., 2020). Flavonoid memiliki gugus hidroksil yang dapat mendonorkan atom hidrogen kepada senyawa radikal bebas dan menstabilkan senyawa *Reactive Oxygen Species* (ROS) (Adawiah dkk., 2015). Diketahui quercetin merupakan salah satu turunan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan yang baik dalam daun murbei (Dhiman dkk., 2020). Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Megawati, menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun murbei yang diuji aktivitas antioksidannya menggunakan metode *2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH) memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat (Pogaga dkk., 2020). Aktivitas senyawa quercetin yang tinggi dalam daun murbei diharapkan dapat meredam radikal bebas yang ditimbulkan dari paparan asap rokok elektrik.

Berdasarkan uraian diatas , perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun murbei terhadap motilitas, viabilitas, dan keutuhan membran plasma spermatozoa tikus putih yang dipapar rokok elektrik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

Apakah pemberian ekstrak daun murbei (*Morus alba L.*) dapat mempertahankan motilitas, viabilitas, dan keutuhan membran plasma spermatozoa tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang dipapar rokok elektrik?

1.3 Landasan Teori

Asap yang dihasilkan dari rokok elektrik merupakan radikal bebas. Radikal bebas adalah molekul dengan satu atau lebih elektron tidak berpasangan. Elektron yang tidak berpasangan menyebabkan radikal bebas menjadi senyawa yang sangat reaktif terhadap sel dalam tubuh dengan cara mengikat elektron molekuler sel sehingga menyebabkan kerusakan sel, gangguan fungsi sel hingga kematian sel (Haeria dkk., 2016).

Munculnya radikal bebas dalam tubuh diimbangi oleh mekanisme pertahanan endogen dengan menghasilkan zat yang berpengaruh sebagai anti radikal bebas atau antioksidan. Antioksidan diperlukan untuk menunda atau menghambat reaksi oksidasi oleh radikal bebas. Apabila *Reactive Oxygen Species* (ROS) terjadi peningkatan dan melampaui sistem pertahanan antioksidan tubuh maka terjadilah stres oksidatif (Karim dkk., 2009). Stres oksidatif menunjukkan ketidakseimbangan antara oksidan dan antioksidan dalam tubuh. Hal ini ditandai dengan adanya peningkatan produksi radikal bebas dalam bentuk *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang dapat menyebabkan kerusakan sel (Munaya dkk., 2018). *Reactive Oxygen Species* (ROS) merupakan salah satu radikal bebas yang memicu terjadinya peroksidasi lipid. Peroksidase lipid akan mengakibatkan reaksi berantai serta dapat memicu hilangnya kekuatan membran, kematian sel, dan mengganggu spermatogenesis (Badade and Samant, 2011). Bila produksi ROS berlebihan dan tidak mampu dinetralkan oleh sistem pertahanan antioksidan yang ada spermatozoa atau plasma seminalis dapat menyebabkan kerusakan asam lemak polik tak jenuh yang merupakan komponen penting dari fosfolipid penyusun membran

sel spermatozoa, inaktivasi enzim-enzim glikolitik, pemutusan rantai DNA selanjutnya terjadi penurunan motilitas dan viabilitas spermatozoa (Susilowati dkk., 2012).

Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun murbei mengandung senyawa golongan fenol, flavonoid, alkaloid, dan saponin (Mabruroh dkk., 2019). Flavonoid merupakan golongan polifenol yang memiliki kemampuan untuk menghambat peroksidasi lipid, aktivitas reduksi-oksidasi khelasi logam dan menghambat proses yang berkaitan dengan *Reactive Oxygen Species* (ROS). Flavonoid dapat bertindak mengurangi kerusakan oksidatif pada DNA, protein dan lipid melalui cara menguraikan radikal bebas dengan memadamkan oksigen singlet aktif kemudian menjebak dan memadamkan radikal bebas sebelum mencapai target seluler. Quercetin salah satu di antara kandungan flavonoid yang memiliki potensi antioksidan dalam daun murbei yang dapat bertanggung jawab atas aktivitas penangkapan radikal OH (Dkhil dkk., 2015).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun murbei (*Morus alba L.*) terhadap motilitas, viabilitas, dan keutuhan membran plasma spermatozoa tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang diberi paparan rokok elektrik.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat teoritis

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh pemberian ekstrak daun murbei (*Morus alba L.*)

terhadap motilitas, viabilitas, dan keutuhan membran plasma spermatozoa tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang dipapar rokok elektrik.

1.5.2 Manfaat praktis

Secara praktis hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan pijakan dan referensi mengenai khasiat ekstrak daun murbei sebagai antioksidan yang potensial dalam menangkal radikal bebas.

1.6 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini sebagai berikut :

Pemberian ekstrak daun murbei (*Morus alba L.*) dapat mempertahankan motilitas, viabilitas, dan keutuhan membran plasma spermatozoa tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang dipapar rokok elektrik.