

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keadaan hormonal tubuh yang tidak normal merupakan salah satu penyebab organ reproduksi tidak dapat berfungsi dengan baik sehingga dapat mengakibatkan terganggunya proses fertilisasi. Proses fertilisasi adalah proses terbentuknya zigot melalui bersatunya sel telur yang dihasilkan ovarium dan spermatozoa yang dihasilkan oleh testis. Testis merupakan organ reproduksi primer jantan yang dapat menghasilkan spermatozoa dan mensekresikan hormon testosteron, sehingga apabila organ tersebut tidak dapat berfungsi dengan baik maka dapat mengganggu proses perkawinan pejantan (Soenardirahardjo dkk., 2011).

Metode standar yang dapat dilakukan untuk mengetahui suatu pejantan memiliki kemampuan melakukan perkawinan adalah dengan melihat kualitas spermatozoa yang meliputi pemeriksaan jumlah, motilitas, dan morfologi spermatozoa (Susilawati, 2011). Kualitas spermatozoa dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya akibat paparan radikal bebas. Asap rokok merupakan salah satu sumber radikal bebas yang bersifat eksogen (Yulianto dkk., 2013). Hasil studi Komite Nasional Pengendalian Tembakau pada tahun 2021 menyampaikan bahwa jumlah masyarakat Indonesia yang merokok di dalam rumah selama pandemi berkisar 58%, sedangkan data persentase perokok pada tahun 2019 menurut Badan Pusat Statistik Indonesia sebesar 29,03% sehingga didapatkan peningkatan jumlah perokok sebelum pandemi dan saat

pandemi. Efek buruk paparan asap rokok tidak hanya berbahaya terhadap perokok aktif namun juga berbahaya terhadap perokok pasif seperti anak-anak dan hewan peliharaan. Asap rokok yang dihirup oleh perokok pasif mengandung konsentrasi racun serta bahan karsinogenik yang lebih tinggi dibandingkan dengan asap rokok yang langsung dihisap oleh perokok aktif (Czogala *et al.*, 2013). Kandungan kimia berbahaya yang terkandung dalam rokok dan asap rokok diantaranya nikotin, tar, karbon monoksida, *Tobacco Specific-Nitrosamine* (TSNA) dan *Benzo-a-Pyrene* (B-a-P) yang tergolong bahan karsinogenik (Tirtosastro dan Murdiyati, 2010). Penelitian terkait pengaruh nikotin terhadap karakteristik spermatozoa yang telah dilakukan oleh Oyeyipo *et al.* (2011) didapatkan bahwa pemberian nikotin selama 30 hari dapat menurunkan persentase viabilitas spermatozoa tikus putih.

Penurunan persentase viabilitas spermatozoa dapat dihubungkan dengan kondisi membran spermatozoa, hal tersebut didasarkan pada konsep pemeriksaan viabilitas spermatozoa bilamana membran spermatozoa yang mengalami kerusakan maka spermatozoa akan terwarnai oleh zat warna karena membran spermatozoa tidak dapat menahan molekul zat warna yang masuk dari luar membran. Kondisi membran spermatozoa yang baik sangat penting dalam proses bergabungnya spermatozoa dengan membran oosit pada proses fertilisasi serta melindungi spermatozoa, sehingga apabila membran spermatozoa mengalami kerusakan dapat menyebabkan kegagalan fertilisasi dan

menyebabkan kematian spermatozoa (Susilawati, 2011). Kerusakan membran spermatozoa dapat diakibatkan oleh rangsangan radikal bebas, karena membran spermatozoa terdiri dari beberapa lapisan lipid yang rentan terhadap radikal bebas (Hardijanto dkk., 2010). Radikal bebas terdiri dari satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan sehingga apabila jumlah paparan radikal bebas dalam tubuh tinggi dapat mengambil elektron molekul disekitarnya dan menimbulkan stres oksidatif yang kemudian membentuk senyawa *Reactive Oxygen Species* (ROS) (Yuslianti, 2018). Jumlah ROS yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya kerusakan spermatozoa melalui peningkatan lipid peroksidasi pada membran spermatozoa (Sari, 2014). Untuk mengurangi produksi ROS berlebih dalam tubuh serta mempertahankan fungsi normal sel diperlukan jumlah antioksidan yang cukup (Agarwal and Sekhon, 2010).

Antioksidan merupakan inhibitor yang dapat menghambat proses pembentukan radikal bebas baru didalam tubuh dengan memberikan elektron baru agar elektron radikal bebas menjadi berpasangan sehingga tidak menarik elektron molekul disekitarnya dan menimbulkan kerusakan (Arnanda dan Nuwarda, 2019). Antioksidan dapat dibedakan menjadi antioksidan alami yang dapat diproduksi oleh tubuh serta antioksidan eksogen yang diperoleh melalui asupan dari luar tubuh diantaranya tumbuhan, buah dan rempah (Khaira, 2010).

Purwoceng merupakan salah satu tanaman tradisional Indonesia bersifat aprodisiaka (meningkatkan daya seksualitas) yang memiliki bahan

aktif untuk meningkatkan hormon testosteron dan menetralisir ROS dalam tubuh. Stigmasterol merupakan bahan aktif dalam tanaman Purwoceng yang dapat meningkatkan hormon testosteron, sedangkan Flavonoid merupakan antioksidan dalam tanaman Purwoceng yang dapat mengurangi kerusakan sel akibat stres oksidatif yang ditimbulkan oleh ROS (Nasihun *and* Widayati, 2016). Hasil penelitian Nasihun dkk. (dalam Suzery *et al.*, 2017) didapatkan bahwa pemberian dosis 50 mg ekstrak Purwoceng pada tikus putih jantan dapat meningkatkan hormon testosteron, *Luteinizing Hormone* (LH) dan *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) akibat kandungan Stigmasterol yang terkandung dalam ekstrak Purwoceng. Penelitian lain yang dilakukan oleh Juniarto (2010) mengenai pemberian ekstrak Purwoceng pada tikus putih jantan menunjukkan bahwa ekstrak Purwoceng juga dapat meningkatkan jumlah spermatozoa serta peningkatan proses pematangan spermatozoa di dalam epididimis untuk menghasilkan spermatozoa yang normal.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui persentase viabilitas spermatozoa serta kemampuan ekstrak Purwoceng dalam memperbaiki keutuhan membran spermatozoa akibat diberikan paparan asap rokok.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah yang didapatkan peneliti adalah :

1. Bagaimana pengaruh ekstrak purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molkenb.) terhadap viabilitas spermatozoa tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang dipapar asap rokok?
2. Bagaimana pengaruh ekstrak purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molkenb.) terhadap integritas membran spermatozoa tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang dipapar asap rokok?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Meneliti pengaruh ekstrak Purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molkenb.) terhadap viabilitas spermatozoa tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang dipapar asap rokok.
2. Meneliti pengaruh ekstrak Purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molkenb.) terhadap integritas membran spermatozoa tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang dipapar asap rokok.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah memberikan informasi ilmiah terkait pengaruh ekstrak Purwoceng terhadap efek buruk asap rokok pada viabilitas dan integritas membran spermatozoa.

1.4.2 Manfaat Praktis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait tanaman tradisional yang dapat menjadi alternatif terapi infertilitas akibat gangguan hormonal pada hewan maupun manusia.

1.5 Landasan Teori

Asap rokok merupakan salah satu sumber radikal bebas yang bersifat eksogen (Yulianto dkk., 2013). Radikal bebas yang dihasilkan oleh asap rokok dapat merusak makromolekul seluler seperti karbohidrat, protein, lemak, dan asam nukleat (Tooy dkk., 2016). Jumlah radikal bebas yang tidak seimbang dengan antioksidan di dalam tubuh dapat menyebabkan timbulnya *Reactive Oxygen Species* (ROS) sehingga menimbulkan stres oksidatif. Peristiwa terbentuknya stres oksidatif dapat menimbulkan reaksi peroksidasi lipid sehingga merubah asam lemak poli tak jenuh menjadi lipid hidroperoksida (Yuslianti, 2018). Peristiwa tersebut dapat merusak membran spermatozoa karena membran spermatozoa terdiri dari lipid (fosfolipid, sterol, asam lemak, asam lemak poli tak jenuh), protein, dan karbohidrat (Hardijanto dkk., 2010). Rusaknya membran spermatozoa akibat peroksidasi lipid oleh ROS dapat menyebabkan terganggunya metabolisme spermatozoa sehingga mengakibatkan viabilitas spermatozoa menurun (Yulianto dkk., 2013).

Asap rokok mengandung bahan kimia berbahaya diantaranya nikotin dan tar yang terdapat pada asap rokok diisap secara langsung serta *Tobacco Specific-Nitrosamine* (TSNA) dan *Benzo-a-Pyrene* (B-a-P) yang

terdapat pada asap rokok tidak diisap secara langsung (Tirtosastro dan Murdiyati, 2010). Nikotin merupakan salah satu jenis alkaloid yang bersifat sangat toksik serta menyerap sangat cepat melalui sistem pernapasan, mukosa mulut, dan kulit. Efek buruk nikotin pada sistem reproduksi jantan adalah dapat menghambat proses spermatogenesis dan menurunkan steroidogenesis (Oyeyipo *et al.*, 2011). Proses terhambatnya spermatogenesis diakibatkan oleh terganggunya kerja sistem saraf pusat sehingga menghambat kinerja hormon *Gonadotropin Releasing Hormone* (GnRH) dalam membentuk hormon utama proses spermatogenesis antara lain hormon FSH dan LH (Pacifici *et al.*, dalam Musfiroh dan Gustari, 2015). Nikotin juga dapat menurunkan sekresi hormon testosteron dengan menghambat proses steroidogenesis yang terjadi di dalam sel Leydig (Widhiantara dan Rosiana, 2015).

Kandungan nikotin dalam satu batang rokok mengandung 9 mg - 30 mg dan pada asap rokok yang terhirup per satu batang rokok mengandung 0.5 - 2 mg (Novotny *et al.*, 2011). Hasil penelitian Condorelli *et al.* (2013) terkait pemberian nikotin dengan konsentrasi bertingkat 0 mg, 1 mg, 10 mg, dan 100 mg didapatkan bahwa konsentrasi 1 mg nikotin telah efektif untuk mengurangi motilitas spermatozoa, sedangkan pada konsentrasi 100 mg terjadi penurunan viabilitas dan kerusakan membran spermatozoa.

Purwoceng merupakan tanaman tradisional Indonesia yang dapat menambah stamina dan bersifat aprodisiaka (meningkatkan daya

seksualitas) (Rusmin, 2017). Kandungan bahan aktif Purwoceng berdasarkan hasil uji fitokimia antara lain steroid, alkaloid, flavonoid, glikolisa, saponin, tanin, dan fenolik (Ma'mun dkk., 2006). Steroid merupakan senyawa yang dapat meningkatkan hormon testosteron pada manusia yang terdiri dari sitosterol, stigmasterol, stigmasterol-7.16 dien-3-ol, stigmasterol-7.25 dien-3-ol (Rusmin, 2017). Hasil penelitian Nasihun dkk. (dalam Suzery *et al.*, 2017) menunjukkan bahwa dosis 50 mg ekstrak Purwoceng dapat meningkatkan hormon testosteron dan LH pada tikus putih jantan. Peningkatan hormon testosteron dipengaruhi oleh adanya stigmasterol dalam ekstrak Purwoceng yang diubah menjadi testosteron pada jaringan perifer. Penelitian lain oleh Nasihun *and* Widayati (2016) didapatkan bahwa pemberian ekstrak Purwoceng dengan dosis bertingkat 50 mg, 100 mg, dan 150 mg selama 15 hari dapat memperbaiki efek buruk yang dihasilkan oleh stres oksidatif pada tikus putih jantan akibat adanya kandungan flavonoid dalam ekstrak Purwoceng yang dapat menghambat produksi ROS melalui penurunan reaksi xantin oksidase, mendonorkan elektron baru, dan memblokir reaksi oksidatif propagatif.

1.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang dapat diajukan dari penelitian ini adalah :

1. Ekstrak Purwoceng dapat meningkatkan viabilitas spermatozoa yang dipapar asap rokok
2. Ekstrak Purwoceng dapat memperbaiki keutuhan membran spermatozoa tikus putih jantan yang dipapar asap rokok.