

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman modern ini, manusia dituntut untuk dapat melakukan segala sesuatu dengan cepat, tepat, dan praktis pada setiap aspek kehidupan. Manusia makin bergantung pada alat-alat elektronik, baik untuk kehidupan pribadi maupun dunia industri. Radio, televisi, komputer, telepon seluler (ponsel), *microwave oven* menjadi bagian yang vital dalam kehidupan masyarakat urban. Peralatan modern tanpa disadari memancarkan gelombang elektromagnetik yang berakibat buruk pada manusia.

Penduduk Indonesia berjumlah 251.160.124 jiwa, namun tingkat penggunaan telepon seluler yang terdaftar adalah 280.963.665 (We Are Social, 2014). Angka penggunaan paling tinggi adalah pada laki-laki. Diperkirakan pada tahun 2018 penggunaan telepon seluler akan mencapai angka lebih dari 400 juta pelanggan (Ariansyah, 2014).

Pajanan radiasi elektromagnetik menyebabkan peningkatan *Reactive Oxygen Species* (ROS) secara signifikan dan menyebabkan apoptosis pada fibroblas embrionik tikus (NIH/3T3) yang diradiasi 1800 MHz telepon seluler GSM pada mode bicara dan *Specific Absorption Rate* (SAR) 2 W/kg (Huo, et al., 2014). Hasil penelitian menunjukkan penurunan kecepatan (motilitas) spermatozoa yang sangat signifikan pada mencit galur BALB/C yang diberi perlakuan radiasi gelombang elektromagnetik telepon seluler sebanyak 20, 40, dan 80 kali per hari selama 7 hari dibandingkan kelompok kontrol. Didapatkan penurunan jumlah spermatozoa mencit yang sangat signifikan dibandingkan kelompok kontrol. Semakin tinggi jumlah paparan radiasi elektromagnetik, semakin rendah kualitas spermatozoa (Soeng, et al., 2007).

Studi Protokol Penatalaksanaan dan Efektivitas Pengobatan Infertilitas Laki-laki di Surabaya pada tahun 2000 menyatakan masalah infertilitas laki-laki merupakan masalah yang menunjukkan peningkatan dalam dekade terakhir ini. Observasi di beberapa negara menunjukkan gejala penurunan jumlah dan kualitas

spermatozoa yang cukup menyolok di antara laki-laki dewasa muda (Hinting, 2000). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Arsyad terhadap 246 pasangan infertil di Palembang menunjukkan infertilitas yang disebabkan faktor laki-laki sebesar 48,4%. (Hermawanto, 2002). Dari 7 juta pasangan Amerika yang mengunjungi klinik infertilitas di Amerika Serikat, faktor laki-laki menyumbang sebesar 50% kasus (Eisenberg, et al., 2012) Data Badan Koordinasi Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) pada tahun 2001 menunjukkan kasus infertilitas laki-laki terjadi pada 40-45% laki-laki dari 10% pasangan yang mengalami infertilitas (Badan Koordinasi Keluarga Berencana Nasional, 2000).

Jinten hitam secara empiris berkhasiat menghangatkan badan, karminatif (peluruh kentut), obat sakit perut, radang selaput lendir, dan keracunan, bahkan dalam beberapa literatur menyebutkan peranan jinten hitam dalam mencegah dan menangani kanker, diabetes, dan antimikroba (Utami, et al., 2013). Minyak jinten hitam juga berkhasiat dalam memperbaiki kualitas spermatozoa pada tikus hiperlipidemi (Bashandy, 2007).

Nigella sativa Linn. mengandung *fixed oil*, protein, alkaloid, saponin, dan *essential oil*. Dengan analisa *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) minyak esensial *Nigella sativa* Linn. mengandung *thymoquinone* (TQ), *dithymoquinone* (DTQ), *thymohydroquinone* (THQ), dan *thymol* (THY) yang merupakan senyawa aktif (Ragheb, et al., 2009).

Thymoquinone adalah komponen fitokimia yang terkandung dalam *Nigella sativa* Linn. yang dipercaya memiliki khasiat sebagai antioksidan dan antikanker (Tufek, et al., 2015). Pemberian ekstrak *Nigella sativa* Linn.. pada tikus normal dan hiperlipidemi secara signifikan memperbaiki efisiensi reproduktif, berat vesicula seminalis, kadar testosteron, motilitas sperma dan kualitas spermatozoa (Bashandy, 2007). Dibandingkan dengan tikus yang diberikan perlakuan nikotin, tikus yang diberi perlakuan dengan perlakuan minyak *Nigella sativa* Linn.. menunjukkan peningkatan viabilitas dan parameter spermatozoa, serta penurunan abnormalitas spermatozoa. (Ping, et al., 2014).

Kandungan antioksidan tinggi *Nigella sativa* Linn. hingga saat ini belum dibuktikan pada sistem reproduksi laki-laki yang diradiasi gelombang

elektromagnet telepon seluler, maka penelitian ini dirancang untuk melihat efek ekstrak biji jinten hitam terhadap jumlah spermatozoa mencit yang diberi perlakuan radiasi elektromagnet telepon seluler.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka identifikasi masalah adalah :

- Apakah ekstrak biji jinten hitam dapat meningkatkan jumlah spermatozoa mencit.
- Apakah ekstrak biji jinten hitam dapat mencegah penurunan jumlah spermatozoa mencit yang diradiasi elektromagnetik telepon seluler.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian adalah untuk mengetahui efektivitas jinten hitam dalam meningkatkan dan melindungi jumlah spermatozoa dari pajanan radiasi elektromagnetik telepon seluler.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat akademis adalah untuk menambah pengetahuan ilmu farmakologi dan sistem reproduksi mengenai manfaat ekstrak biji jinten hitam dalam mencegah penurunan jumlah spermatozoa yang disebabkan oleh radiasi elektromagnetik telepon seluler.

Manfaat praktis adalah untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai penggunaan ekstrak biji jinten hitam sebagai agen yang digunakan untuk mencegah penurunan jumlah spermatozoa yang disebabkan oleh radiasi elektromagnetik telepon seluler.

1.5 Kerangka Pemikiran dan Hipotesis Penelitian

1.5.1 Kerangka Pemikiran

Salah satu penyebab infertilitas adalah jumlah dari spermatozoa yang rendah. Jumlah spermatozoa yang rendah disebabkan antara lain oleh radiasi elektromagnetik yang dihasilkan telepon seluler. Radiasi elektromagnetik telepon seluler menimbulkan efek hipertermia sehingga menurunkan sistem antioksidan testikular dan meningkatkan *Reactive Oxygen Species* (ROS) secara signifikan diikuti penurunan *Total Antioxidant Capacity* (TAC) dan ROS-TAC pada cairan semen manusia. Keadaan hipertermia juga diasosiasikan dengan stress oksidatif yang diikuti apoptosis sel germinal (Kanter, et al., 2013).

Produksi ROS berlebihan dapat menyebabkan kerusakan komponen selular, terutama lipid pada membran dan asam nukleat. ROS dapat merusak sel dengan cara menurunkan antioksidan enzimatik atau nonenzimatik yang memicu disfungsi dan efek genotoksik yang progresif (Consales, et al., 2012).

Menurut Agarwal et al, (Agarwal, et al., 2009) gelombang elektromagnetik (*Electromagnetic Wave/EMW*) dapat menimbulkan beberapa efek pada tubuh yaitu (1) efek spesifik EMW, (2) efek molekular thermal, (3) efek kombinasi. Menurut Wang et al (Wang, et al., 2003) dalam percobaan efek radiasi elektromagnetik terhadap struktur dan fungsi sel Leydig, menemukan bahwa sel Leydig merupakan salah satu sel yang rentan terhadap EMW sehingga kerusakan dapat menyebabkan penurunan fungsi seksual dan produksi spermatozoa. Menurut Sanders et al (Sanders, et al., 1984), paparan *radiofrequency* dan radiasi *microwave* dapat menyebabkan peningkatan suhu tubuh. Keadaan hipertermia menurunkan sistem antioksidan testikular, termasuk penurunan level glutathione serta aktivitas *superoxide dismutase* dan *glutathione peroxidase*. Keadaan hipertermia juga meningkatkan *lipid peroxidase* di testes. Pada hipertermia skrotal terjadi degenerasi mitokondria, dilatasi retikulum endoplasma halus, dan pembesaran *intercellular spaces* di sel spermatid dan sel Sertoli. Keadaan hipertermia diasosiasikan dengan stress oksidatif, yang diikuti apoptosis sel germinal. (Kanter, et al., 2013).

Zat aktif dalam biji jinten hitam adalah *unsaturated fatty acid* dan *thymoquinone*. *Unsaturated fatty acid* akan meningkatkan produksi testosteron dengan peningkatan *17 β -hydroxysteroid dehydrogenase*, enzim utama sintesis testosteron; serta meningkatkan organ reproduksi asesorius. *Thymoquinone* mempunyai sifat antioksidan sehingga berefek protektif terhadap parameter testikular (Bashandy, 2007). *Thymoquinone* dapat menurunkan kadar *superoxide dismutase*, *catalase*, dan *gluthatione peroxidase* pada berbagai jaringan tubuh mencit (Mansour, et al., 2002).

Penelitian Bashandy tahun 2007 membuktikan khasiat minyak jinten hitam dalam memperbaiki kualitas spermatozoa pada tikus hiperlipidemi yang ditunjukkan dalam peningkatan jumlah spermatozoa, motilitas spermatozoa, kadar testosteron plasma, dan penurunan abnormalitas spermatozoa yang sangat signifikan ($p < 0,01$).

1.5.2 Hipotesis Penelitian

1. Ekstrak biji jinten hitam meningkatkan jumlah spermatozoa mencit.
2. Ekstrak biji jinten hitam mencegah penurunan jumlah spermatozoa mencit yang dipajankan radiasi elektromagnetik telepon seluler.