

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Angka pengguna telepon seluler (ponsel) atau *handphone* di Indonesia semakin meningkat tiap tahunnya. Penelitian yang dilakukan oleh *Roy Morgan Research* di Australia mengatakan bahwa pada tahun 2011, diperkirakan 65% penduduk Indonesia telah memiliki *handphone*, kemudian pada tahun 2012 menjadi 74%, dan pada tahun 2013 meningkat menjadi 84% dari jumlah populasi penduduk Indonesia (Guharoy, 2013).

Hal yang harus diwaspadai dan dicermati dari tingginya penggunaan *handphone* di masyarakat, apakah terdapat efek samping penggunaan *handphone* terhadap kesehatan manusia. Efek samping tersebut dapat terjadi akibat paparan gelombang elektromagnetik terhadap tubuh pengguna *handphone*. Hal ini disebabkan oleh bekerjanya gelombang elektromagnetik sebagai media transfer data saat *handphone* digunakan (Mahardika, 2009; Swamardika, 2009).

Radiasi gelombang elektromagnetik *handphone* berpotensi menimbulkan gangguan pada berbagai organ tubuh, antara lain terhadap sistem saraf, sistem reproduksi, sistem darah, sistem kardiovaskular, sistem indera, dan

kejiwaan. Selain itu, radiasi gelombang elektromagnetik juga bersifat karsinogenik (Anies, 2007; Swamardika, 2009).

Merhi (2012) menyatakan bahwa otak manusia memiliki sifat sensitif terhadap paparan akut gelombang elektromagnetik *handphone*. Oleh karena itu, penting untuk menciptakan jarak yang aman untuk mengurangi paparan, misalnya menggunakan *hands-free*. Akan tetapi, dengan menempatkan *handphone* jauh dari area kepala, maka *handphone* akan lebih sering berada di dalam saku celana yang justru lebih dekat dengan bagian tubuh yang lain, yaitu area reproduksi. Oleh karena itu, gangguan pada sistem reproduksi yang disebabkan oleh paparan gelombang elektromagnetik dapat terjadi, terutama untuk pengguna *handphone* pria yang sering menyimpan *handphone* di dalam saku celana.

Erogul (2006) menyatakan bahwa meletakkan *handphone* berdekatan dengan testis dapat menurunkan kualitas sperma. Kualitas sperma sangat penting bagi individu untuk mempertahankan generasinya melalui proses perkawinan. Tingkat fertilitas atau kesuburan dipengaruhi oleh kondisi atau kualitas sperma. Menurut Arsyad & Hayati sebagaimana dikutip oleh Ashafahani (2010), kualitas sperma meliputi beberapa aspek. Aspek tersebut dapat berupa jumlah sperma, motilitas atau daya gerak, morfologi, dan viabilitas atau daya tahan. Aspek yang lebih diutamakan untuk melihat kemampuan fertilitas pada pria adalah jumlah dan motilitas sperma (Venkatesh, 2009).

Radiasi gelombang elektromagnetik *handphone* dapat mengakibatkan peningkatan stres oksidatif yang dapat mempengaruhi fungsi dan struktur di dalam testis (Salama, 2010). Kendati demikian, penelitian menyatakan bahwa energi yang dihasilkan *handphone* ternyata tidak memiliki efek merusak bagi hipofisis anterior dalam mensekresikan hormon gonadotropin (Hamada, 2011).

Jedrzejowska (2012) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa stres oksidatif juga dapat mempengaruhi keadaan membran plasma sel sperma, merusak struktur DNA (*Deoxyribonucleic Acid*), dan mempercepat proses apoptosis yang pada akhirnya dapat mengakibatkan penurunan kualitas sperma.

Almasiova (2013) memberikan paparan gelombang elektromagnetik dengan durasi 3 jam dalam waktu 3 minggu pada tikus putih dan menghasilkan gambaran degenerasi pada tubulus seminiferus dengan bentuk yang ireguler serta memiliki banyak ruang kosong akibat sel yang mengalami peluruhan. Pengamatan yang dilakukan oleh Khayyat (2011) terhadap testis tikus jantan yang dipapar oleh gelombang elektromagnetik selama 12 hari juga menghasilkan gambaran berupa hiploplasia dari sel Leydig, jarak intertubular yang melebar, dan bentuk tubulus seminiferus yang menjadi ireguler dan mengalami atrofi.

Penelitian yang dilakukan oleh Erogul (2006) menunjukkan bahwa paparan *handphone* 900 MHz terhadap spesimen semen pria secara akut

dengan durasi 5 menit mampu menurunkan motilitas sperma dan meningkatkan jumlah sel sperma yang tidak motil.

Penelitian lain oleh Soeng (2007) terhadap 3 kelompok mencit (*Mus musculus*) yang dipapar dengan gelombang elektromagnetik *handphone* selama 7 hari dengan paparan masing-masing sebanyak 20 kali per hari, 40 kali per hari, dan 80 kali per hari menghasilkan penurunan jumlah spermatozoa yang signifikan dari tiap kelompok apabila dibandingkan dengan kelompok kontrol. Perlakuan ini dilakukan setiap hari selama 38 detik per panggilan dengan interval 38 detik sebelum dilakukan panggilan berikutnya. Serangkaian penelitian yang telah dilakukan menyimpulkan bahwa stres oksidatif menyebabkan penurunan diameter, tebal epitel tubulus seminiferus, jumlah sel spermatosit, dan jumlah sel spermatid tikus putih (Maslachah, 2005).

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis termotivasi untuk mengadakan penelitian mengenai pengaruh paparan gelombang elektromagnetik *handphone* terhadap jumlah dan motilitas spermatozoa tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur *Sprague Dawley* dengan menggunakan durasi yang berbeda dan lama paparan secara kronik. Dikatakan kronik apabila paparan dilakukan lebih dari 14 hari (Tishkina, 2009; Uygur, 2010). Pada penelitian ini penulis menggunakan waktu selama 21 hari. Penelitian ini juga memiliki keaslian tersendiri. Hal ini terlihat dari jenis *handphone* yang digunakan, yaitu *Blackberry Bellagio* (SAR 1,56 W/kg) dengan durasi paparan selama 1 jam dan 3 jam selama 21 hari.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan sebuah masalah, yaitu:

Apakah paparan gelombang elektromagnetik *handphone* mempengaruhi jumlah dan motilitas spermatozoa tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur *Sprague Dawley*.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Untuk mengetahui pengaruh paparan gelombang elektromagnetik *handphone* terhadap fertilitas tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur *Sprague Dawley*.

2. Tujuan khusus

a. Untuk mengetahui pengaruh paparan gelombang elektromagnetik *handphone* terhadap jumlah spermatozoa tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur *Sprague Dawley*.

b. Untuk mengetahui pengaruh paparan gelombang elektromagnetik *handphone* terhadap motilitas spermatozoa tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur *Sprague Dawley*.

1.4 Manfaat Penelitian

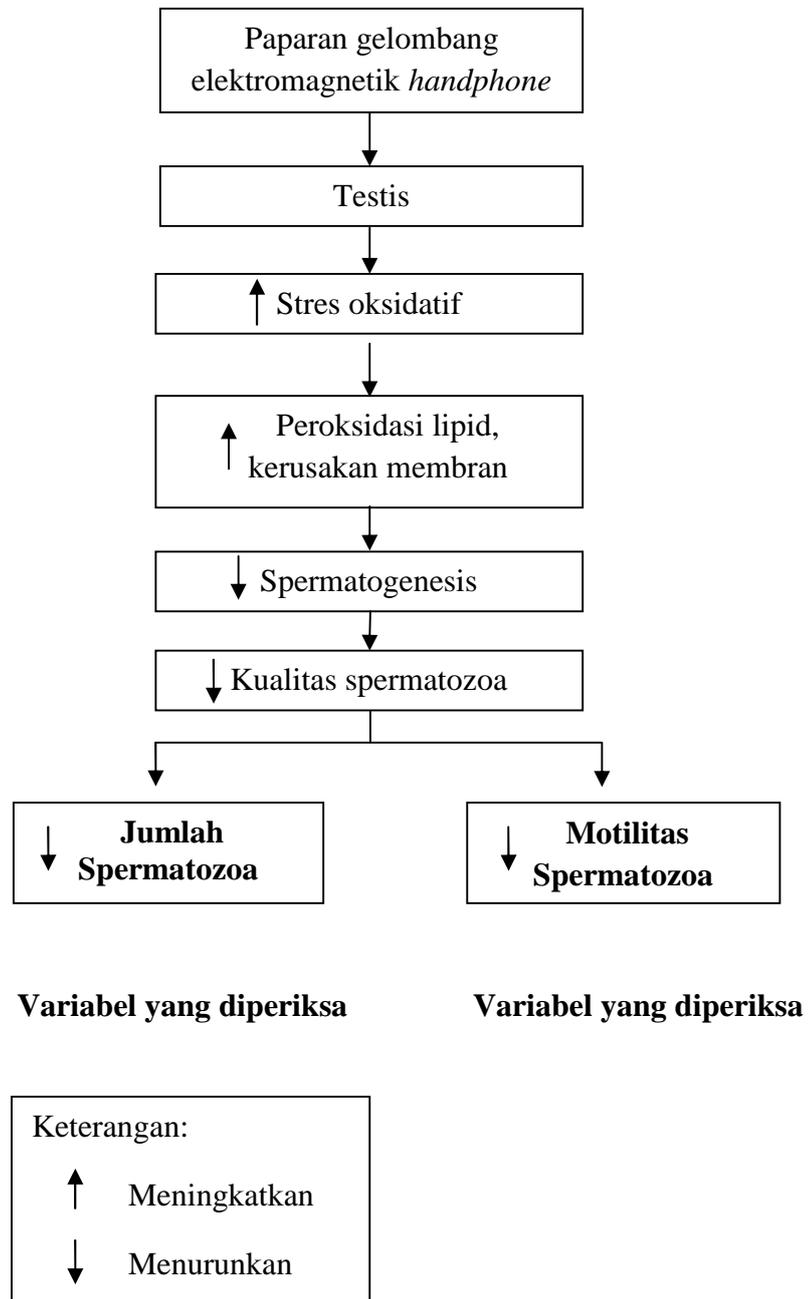
Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat:

1. Menambah ilmu pengetahuan peneliti di bidang ilmu Biologi Medik serta dapat menerapkan ilmu yang telah didapat selama perkuliahan.
2. Sebagai bahan kepustakaan untuk institusi dalam lingkungan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
3. Untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai pengaruh gelombang elektromagnetik *handphone* terhadap tingkat kesuburan pria.

1.5 Kerangka Penelitian

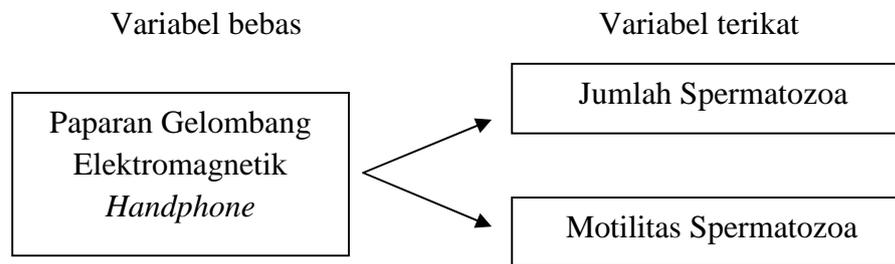
1.5.1 Kerangka Teori

Gelombang elektromagnetik menyebabkan peningkatan ROS dan penurunan antioksidan sehingga menimbulkan stres oksidatif. Stres oksidatif menyebabkan peningkatan peroksidasi lipid pada membran spermatozoa. Peroksidasi lipid mengakibatkan peningkatan permeabilitas, kerusakan membran, dan kerusakan jaringan, sehingga sel-sel yang terlibat di dalam proses spermatogenesis mengalami gangguan fungsi dan kerusakan. Pada akhirnya proses spermatogenesis menjadi terganggu dan menghasilkan kualitas spermatozoa yang menurun.



Gambar 1. Kerangka Teori Pengaruh Gelombang Elektromagnetik Telepon Seluler terhadap Spermatozoa

1.5.2 Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka konsep pengaruh paparan gelombang elektromagnetik telepon seluler terhadap jumlah dan motilitas spermatozoa

1.6 Hipotesis

Paparan gelombang elektromagnetik *handphone* mempengaruhi jumlah dan motilitas spermatozoa tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur *Sprague Dawley*.