

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Era modern selalu berkaitan dengan alat-alat elektronik, antara lain: televisi, radio, *microwave*, *notebook*, telepon seluler, *i-pod*, *play station portable (PSP)*. Beberapa piranti canggih tersebut sudah menjadi bagian dari kebutuhan sehari-hari masyarakat urban. Penggunaan alat-alat elektronik tersebut meningkat sesuai peningkatan kebutuhan pribadi ataupun umum, seiring peningkatan mobilitas setiap orang. Kecepatan dan kemudahan sangat dituntut di era modern ini. Telepon seluler sudah dikembangkan menjadi alat komunikasi yang multifungsi dengan dilengkapi berbagai fasilitas untuk *browsing*, menonton televisi, dan *web camera*. Tanpa disadari, ada begitu banyak alat elektronik yang mempermudah hidup sehari-hari, namun dapat menyebabkan masyarakat terpajan gelombang elektromagnetik (Anto, 2009).

Setiap bentuk pajanan (radiasi) gelombang elektromagnetik akan berpengaruh terhadap tubuh manusia sesuai frekuensi, intensitas, dan waktu pajanan. Sel-sel tubuh manusia terdiri dari banyak materi genetik yang mudah dipengaruhi oleh radiasi; selain itu, tubuh manusia yang 80% terdiri dari air juga mudah mengalami ionisasi akibat radiasi (Yudhi, 2008). Menurut beberapa penelitian, radiasi gelombang elektromagnetik pada tubuh manusia dapat menyebabkan leukemia, penurunan kadar hormon melatonin yang berujung pada keganasan, dan penurunan jumlah spermatozoa (Anies, 2003).

Masalah yang sedang disoroti saat ini adalah peningkatan kasus infertilitas dalam masyarakat. Berdasarkan survei kesehatan rumah tangga tahun 1996, diperkirakan ada 3,5 juta pasangan (7 juta orang) yang infertil. Mereka disebut infertil karena belum hamil setelah setahun menikah.

Kini, para ahli memastikan angka infertilitas telah meningkat mencapai 15-20% dari sekitar 50 juta pasangan di Indonesia (Ian, 2009 ;Salma, 2009). Pada dasarnya, infertilitas adalah ketidakmampuan secara biologik dari seorang laki-laki atau perempuan untuk menghasilkan keturunan. Dalam bahasa awam, infertil disebut juga tidak subur (Ian, 2009). Penyebab infertilitas sebanyak 40% berasal dari laki-laki, 40% dari perempuan, 10% dari laki-laki dan perempuan, dan 10% tidak diketahui (Ian, 2009). Pria lebih sering terpajan gelombang elektromagnetik, berkaitan dengan pekerjaan, lagipula kebanyakan pria lebih suka menyimpan telepon seluler mereka di kantong celana ataupun di dalam sarung kecil di ikat pinggang. Padahal kebiasaan ini dapat membahayakan proses spermatogenesis, karena jarak telepon seluler yang dekat dengan alat kelamin laki-laki dapat meningkatkan radiasi terhadap testis. Anna Steven (2006) dalam penelitiannya telah membuktikan bahwa pajanan gelombang elektromagnetik telepon seluler jenis CDMA dapat menurunkan jumlah dan pergerakan sperma mencit.

Secara umum, sistem yang digunakan telepon seluler terbagi menjadi dua yaitu *global sytem for mobile telecommunication (GSM)*, yang menggunakan frekuensi 800 MHz, 900 MHz dan 1.800 MHz, dan *code division multiple acces (CDMA)*, yang menggunakan frekuensi 450 MHz, 800 MHz dan 1.900 MHz.

PT.Telkom menyatakan bahwa CDMA menggunakan teknologi kontrol daya berbeda sehingga daya rata-rata menurun dan radiasi lebih rendah dibandingkan dengan sistem GSM (Penyritzis, 2008). Tetapi Davoudi *et al.* (2002), menemukan dalam sebuah penelitian prospektif kecil yang melibatkan 13 laki-laki dengan analisis semen yang normal, menemukan bahwa penggunaan telepon GSM selama 6 jam selama 5 hari menurunkan kecepatan motilitas spermatozoa. Perbedaan penggunaan tipe telepon seluler dalam penelitian tersebut mendorong peneliti untuk membandingkan efek kedua tipe telepon seluler (GSM dan CDMA) terhadap motilitas dan jumlah sperma mencit.

1.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian di atas, dapat dirumuskan identifikasi masalah sebagai berikut:

Apakah motilitas sperma mencit yang dipajan telepon seluler GSM lebih menurun daripada CDMA.

Apakah jumlah sperma mencit yang dipajan telepon seluler GSM lebih menurun daripada CDMA.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah membandingkan efek pajanan telepon seluler GSM dan CDMA terhadap infertilitas.

Tujuan dari penelitian ini adalah menunjukkan bahwa efek pajanan telepon seluler GSM lebih buruk daripada telepon seluler CDMA.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat akademik dari penelitian ini untuk memperluas wawasan tentang efek pajanan gelombang elektromagnetik, khususnya yang dipancarkan telepon seluler GSM dan CDMA terhadap motilitas dan jumlah sperma dihubungkan dengan infertilitas pada laki-laki.

Manfaat praktis penelitian ini adalah untuk menginformasikan bukti ilmiah kepada masyarakat, khususnya kaum laki-laki tentang bahaya penyimpanan telepon seluler di saku celana terhadap infertilitas.

1.5 Kerangka Pemikiran dan Hipotesis

1.5.1 Kerangka Pemikiran

Pemakaian telepon seluler yang semakin meluas di kalangan masyarakat menimbulkan perhatian khusus akan efek samping dari gelombang elektromagnetik yang dipancarkan alat komunikasi canggih ini. Perubahan medan listrik dan magnet yang ditimbulkan dapat menginduksi arus listrik internal ke tubuh pengguna dan menimbulkan radiasi yang besarnya sebanding dengan frekuensi (Somad, 2009).

GSM dan CDMA merupakan fitur yang digunakan untuk memperbesar pancaran gelombang pada telepon seluler. Masyarakat lebih banyak menggunakan telepon seluler jenis GSM, karena GSM lebih banyak variasi bentuk dan fiturnya. Namun, tidak disadari, adanya pancaran gelombang yang cukup besar, disertai penggunaan telepon seluler yang cukup lama, dan penempatan yang tidak tepat dapat mempengaruhi spermatogenesis (Anto, 2009).

Spermatogenesis dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain : suhu, merokok, stress, obesitas, dan latihan fisik yang berat (Yudini, 2006). Suhu terbaik untuk produksi sperma adalah 3° C di bawah suhu tubuh yang normal (Snell, 2006).

Selain radiasi gelombang elektromagnetik, telepon seluler juga menghasilkan panas yang bisa mempengaruhi spermatogenesis. Apalagi bila telepon seluler ditempatkan di saku celana yang dekat dengan testis. Suhu tinggi dapat memberikan dampak buruk terhadap motilitas dan jumlah sperma yang dihasilkan oleh testis (Sohibul, 2008).

1.5.2 Hipotesis

- Motilitas sperma mencit yang dipajan telepon seluler GSM lebih menurun daripada CDMA.

- Jumlah sperma mencit jantan yang dipajan telepon seluler GSM lebih menurun daripada CDMA.

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik yang bersifat prospektif, komparatif, dengan rancangan acak lengkap (RAL). Hewan coba yang digunakan adalah 30 ekor mencit jantan galur BALB/c, umur 8 minggu, dengan berat badan rata-rata 20–25 gram. Data motilitas spermatozoa dianalisis dengan skala nonparametrik Kruskal-Wallis dilanjutkan dengan Mann-Whitney sedangkan data jumlah spermatozoa diuji secara statistik dengan analisis varian satu arah (ANAVA satu arah) yang dilanjutkan dengan uji beda rata-rata Tukey HSD dengan $\alpha = 0,05$.

1.7 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranatha. Waktu penelitian mulai bulan Desember 2009 sampai Desember 2010.