

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Seiring berkembangnya teknologi dan informasi di seluruh dunia, pemakaian tenaga listrik di berbagai negara, termasuk Indonesia, semakin meningkat. Fenomena ini tampak dari semakin seringnya penggunaan alat-alat elektronik seperti *hair dryer*, oven, *microwave*, lemari es, televisi, komputer, dan sebagainya.^{1,2} Tanpa disadari, hal tersebut mengakibatkan peningkatan pemajanan medan elektromagnet *extremely low frequency* (ELF) pada kehidupan manusia. Lacy-Hulbert pada tahun 1998 menyatakan bahwa besar medan elektromagnet di Amerika saat itu telah mencapai 4-5 kali lipat dibandingkan tahun 1940.¹

Efek biologis medan elektromagnet terhadap manusia pertama kali diteliti oleh Wertheimer dan Leeper pada tahun 1979. Penelitian tersebut menunjukkan adanya hubungan pemajanan medan elektromagnet dengan peningkatan risiko terjadinya kanker di masa kanak-kanak. Wertheimer dan Leeper menemukan adanya peningkatan risiko terjadinya leukemia atau limfoma 2-3 kali lebih besar pada anak-anak yang terkena pemajanan medan elektromagnet dibandingkan dengan yang tidak.³

Hasil penelitian Wertheimer dan Leeper yang menunjukkan kemungkinan adanya efek biologis medan elektromagnet terhadap manusia kemudian menjadi pemicu dilakukannya penelitian-penelitian lain. Beberapa studi menunjukkan hasil yang mendukung Wertheimer dan Leeper, sedangkan penelitian-penelitian lain menunjukkan hasil yang berlawanan. Penelitian oleh Myers di Yorkshire, misalnya, mendapatkan kesimpulan bahwa tidak ada korelasi antara kejadian keganasan masa kanak-kanak dengan pemajanan medan elektromagnet.⁴

Studi epidemiologi lainnya tentang analisis mortalitas pekerja kelistrikan yang terpajan medan elektromagnet menunjukkan peningkatan nilai *Proportional Mortality Ratio* (PMR) yang bermakna.⁵ Demikian pula dengan studi epidemiologi lain terhadap pekerja kelistrikan yang menyimpulkan bahwa terdapat korelasi antara pemajanan elektromagnet dengan leukemia dan tumor otak.⁶

Pada penelitian-penelitian sebelumnya, pemajanan medan elektromagnet ELF selama masa kehamilan dapat menyebabkan efek samping pada kehamilan mencit betina dan gangguan perkembangan pada keturunannya.⁷⁻¹⁰ Menurut penelitian Cao YN yang menggunakan pemajanan medan elektromagnet sebesar 50Hz, 1.2mT selama masa kehamilan mencit(8jam/hari), peningkatan berat badan keturunannya lebih perlahan dibandingkan pada kontrol; pembukaan mata dan erupsi gigi terjadi lebih lambat pada keturunan yang terpajan medan elektromagnet.¹⁰ Pada pemajanan medan elektromagnet ELF dapat terjadi abortus spontan, terutama pada 9 minggu pertama kehamilan dan terjadi malformasi fetus.^{8,9}

Penelitian pada mamalia, dengan menggunakan medan magnet frekuensi rendah (50 Hz, 1–100 mT) dapat mempengaruhi kapasitas proliferasi / diferensiasi spermatogonia mencit. Penelitian lain yang dilakukan oleh Mailhes et al pada oosit mamalia melaporkan bahwa medan elektromagnet memperkuat induksi kimia hiperploidi oosit mencit.⁷

Pada penelitian terdahulu, penempatan mencit pada arah vertikal terhadap medan elektromagnet memungkinkan sistem saraf pusat (SSP) akan terpajan terus menerus ke manapun mencit bergerak dalam kandang, termasuk kelenjar hipofisis. Kelenjar hipofisis yang menghasilkan FSH (*Folicle Stimulating Hormone*) dan LH (*Luteinizing Hormone*) kemungkinan akan terpengaruhi. Dengan demikian FSH dan LH yang diproduksi pun akan mengalami perubahan dan mempengaruhi perkembangan folikel di ovarium. Hal inilah yang menarik perhatian peneliti untuk meneliti tentang hubungan antara pemajanan medan elektromagnet terhadap mencit dengan perubahan jumlah folikel ovarium mencit. Selain itu juga dikarenakan masih sedikitnya literatur yang menilai efek pemajanan medan elektromagnet ELF terhadap sistem reproduksi wanita.

Penelitian ini juga bertujuan melihat efek akumulasi pemajanan elektromagnet dari generasi ke generasi, sesuai dengan hasil penelitian Soeradi dkk yang melakukan pemajanan medan elektromagnet secara kontinu pada mencit dari generasi 1 hingga generasi 4 menggunakan tegangan 1 sampai 3 kV dan memperlihatkan beberapa kelainan kongenital dan tumor pada mencit yang dipajan, terutama pada generasi 3 dan 4.¹¹ Kelainan-kelainan tersebut banyak

muncul pada pemajanan sebesar 3kV. Hal tersebut juga yang menyebabkan peneliti memilih menggunakan pemajanan medan elektromagnet sebesar 3 kV.

1.2 Pertanyaan Penelitian

- Apakah pemajanan medan elektromagnet ELF secara kontinu pada mencit *strain* Swiss-Webster menyebabkan terjadinya perubahan jumlah folikel ovarium?
- Apakah pemajanan medan elektromagnet ELF secara kontinu pada mencit *strain* Swiss-Webster dari generasi pertama hingga generasi ketiga meningkatkan terjadinya perubahan jumlah folikel ovarium?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengklarifikasi apakah pemajanan medan elektromagnet secara kontinu menyebabkan pengaruh pada sistem reproduksi.

1.3.2 Tujuan Khusus

Mengetahui hubungan antara pemajanan medan elektromagnet ELF dengan perubahan jumlah folikel ovarium mencit *strain* Swiss-Webster.

1.4 Hipotesis Penelitian

1. Pemajanan medan elektromagnet secara kontinu pada mencit *strain* Swiss-Webster akan menyebabkan terjadinya:
 - a. penurunan jumlah folikel primer
 - b. penurunan jumlah folikel sekunder
 - c. penurunan jumlah folikel tersier
 - d. penurunan jumlah folikel de Graaf
 - e. peningkatan jumlah folikel atresia primer
 - f. peningkatan jumlah folikel atresia sekunder
 - g. peningkatan jumlah folikel atresia tersier
2. Pemajanan medan elektromagnet ELF ELF secara kontinu pada mencit *strain* Swiss-Webster dari generasi ke generasi meningkatkan terjadinya:

- a. penurunan jumlah folikel primer
- b. penurunan jumlah folikel sekunder
- c. penurunan jumlah folikel tersier
- d. penurunan jumlah folikel de Graaf
- e. peningkatan jumlah folikel atresia primer
- f. peningkatan jumlah folikel atresia sekunder
- g. peningkatan jumlah folikel atresia tersier

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Bagi Peneliti

Memperoleh pengetahuan/informasi mengenai efek pemajanan medan elektromagnet ELF terhadap jumlah folikel ovarium melalui penelitian terhadap mencit.

1.5.2 Manfaat Bagi Peneliti Lain

Hasil penelitian dapat menjadi bahan penelitian lebih lanjut dan memberi informasi bagi kemajuan ilmu pengetahuan di dunia kedokteran.

1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat

Sebagai masukan / pertimbangan mengenai dampak pemajanan medan elektromagnet ELF yang ada di sekitarnya terhadap kesehatan reproduksi manusia melalui penelitian pada mencit sebagai model.