

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I. 1. Latar Belakang

Dengan semakin berkembangnya IPTEK, saat ini listrik telah menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Untuk meringankan kerja manusia banyak dihasilkan peralatan-peralatan yang menggunakan tenaga listrik. Dari semua peralatan-peralatan listrik yang kita gunakan untuk kehidupan sehari-hari ada dampak positif atau menguntungkan tetapi disamping itu juga ada dampak negatif yang merugikan kita yang tidak bisa kita biarkan begitu saja.

Gejala kelistrikan telah lama ditemukan. Thales dari Miletus pada tahun 600 SM, mengamati bahwa sepotong ember yang digosok akan menarik potongan jerami kecil. Pelajaran mengenai magnetisme kembali kepada pengamatan bahwa batu-batuan yang terdapat secara alami (yaitu magnetik) akan menarik potongan-potongan besi. Hans Christian Oersted (1777-1831) mengamati suatu hubungan diantara listrik dan magnet, yaitu bahwa arus listrik didalam sebuah kawat dapat mempengaruhi jarum kompas magnetik.

Dalam kenyataannya, pendidikan dokter sedikit sekali menyentuh lingkungan sebagai salah satu faktor penting yang berperan dalam menimbulkan gangguan terutama penyakit dalam tubuh manusia. Selama ini orang lebih mewaspadaai mikroorganisme sebagai penyebab penyakit yang

berasal dari lingkungan yang masa inkubasinya relatif pendek. Jarang disadari bahwa pada 20 sampai 30 tahun mendatang berbagai penyakit keganasan dan yang dapat menimbulkan kecacatan akan menjadi masalah yang serius bagi kita, diantaranya adalah radiasi elektromagnetik di sekitar kita.

Upaya penanggulangan penyakit seharusnya tidak hanya melibatkan agent (penyebab sakit) dan host (manusia) semata, melainkan juga faktor lingkungan yang ternyata berperan sangat besar. Telah lama disinyalir bahwa peran lingkungan dalam meningkatkan derajat kesehatan sangat besar. Sebagaimana dikemukakan Blum (1974), bahwa faktor lingkungan berperan sangat besar di samping perilaku daripada faktor pelayanan kesehatan dan keturunan. Memang tidak selalu lingkungan sebagai penyebab, melainkan juga sebagai penunjang, media transmisi, maupun memperberat penyakit yang telah ada.

Medan magnet dapat dihasilkan oleh sebuah batang magnet maupun oleh penghantar yang dialiri arus. Namun sebenarnya didalam magnet sendiri dalam skala mikroskopis terjadi arus-arus kecil karena elektron bergerak mengelilingi intinya dan atau elektron berputar pada sumbunya (*spining*).

Sumber magnet yang telah lama dikenal adalah bumi. Diduga kemagnetan bumi berasal dari arus sirkulasi yang terdapat pada lapisan-lapisan bumi ketika berotasi. Meskipun lemah, kemagnetan bumi menjangkau jarak sampai ribuan kilometer. Dengan demikian makhluk

yang telah diteliti sebelumnya menunjukkan bahwa  
terdapat perbedaan yang signifikan dalam tingkat keparahan  
gejala klinis antara kelompok yang diteliti dengan kelompok  
kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa faktor-faktor yang  
diteliti memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tingkat keparahan  
gejala klinis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari faktor-faktor  
yang diteliti terhadap tingkat keparahan gejala klinis. Penelitian ini  
merupakan penelitian kuantitatif dengan desain penelitian deskriptif.  
Penelitian ini dilakukan di rumah sakit di kota-kota besar di  
Indonesia. Sampel penelitian diambil dengan menggunakan teknik  
sampling acak sederhana. Data yang dikumpulkan adalah data  
kuantitatif yang berkaitan dengan tingkat keparahan gejala klinis.  
Data yang dikumpulkan adalah data yang berkaitan dengan tingkat keparahan  
gejala klinis.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan  
desain penelitian deskriptif. Penelitian ini dilakukan di rumah sakit  
di kota-kota besar di Indonesia. Sampel penelitian diambil dengan  
menggunakan teknik sampling acak sederhana. Data yang dikumpulkan  
adalah data kuantitatif yang berkaitan dengan tingkat keparahan  
gejala klinis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari faktor-faktor  
yang diteliti terhadap tingkat keparahan gejala klinis. Penelitian ini  
merupakan penelitian kuantitatif dengan desain penelitian deskriptif.  
Penelitian ini dilakukan di rumah sakit di kota-kota besar di  
Indonesia. Sampel penelitian diambil dengan menggunakan teknik  
sampling acak sederhana. Data yang dikumpulkan adalah data  
kuantitatif yang berkaitan dengan tingkat keparahan gejala klinis.

hidup berada dibawah pengaruh medan magnet yang permanen. Hal yang menarik adalah kenyataan bahwa beberapa sistem biologis tertentu ternyata sangat tergantung pada keberadaan medan magnet ini untuk kelangsungan hidupnya (Ayrapetyan & Carpenter, 1994). Hal ini adalah salah satu alasan dilakukannya penelitian medan elektromagnetik pada sistem biologis terutama sistem imunitas tubuh.

Setiap sistem biologis tersusun dari bermacam-macam bahan kimia atau molekul yang masing-masing juga tersusun dari atom-atom, yang di dalam atom-atom itu terdapat inti dan elektron-elektron yang bermuatan listrik. Tubuh manusia sebenarnya merupakan sebuah mesin elektromagnetik, tiap sel tunggal di dalam tubuh manusia adalah unit elektris yang konsekuensinya setiap sel memiliki medan magnetnya sendiri (Bansal & Bansal, 1987).

Bermacam-macam bahan kimia yang ada di dalam bagian-bagian tubuh secara terus menerus menghasilkan arus listrik yang sangat lemah, dan medan magnet yang menyertainya dimanfaatkan dalam fungsi-fungsi sadar dan tidak sadar. Semua sinyal-sinyal saraf dikirim dan diterima oleh otak bersama impuls-impuls listrik dalam kerjasama dengan medan-medan magnetik disekitarnya (Bansal & Bansal, 1987).

Dalam tubuh juga dibangkitkan medan magnet sebagai hasil dari arus listrik karena ion-ion Na, K, Cl pada proses kontraksi atau pengiriman sinyal pada jaringan (Santwani, 1994). Dari hal tersebut dapat kita ketahui bahwa



medan magnet luar akan dapat memberikan efek pada proses yang terjadi pada sistem biologis tubuh.

Penelitian tentang pengaruh radiasi elektromagnetik terhadap kesehatan perlu dikembangkan dengan menggunakan metode yang sesuai. Selama ini banyak penelitian dengan menggunakan metode yang kurang sesuai. Idealnya, jenis penelitian epidemiologis *cohort* yang dilakukan bukan *cross-sectional* seperti yang selama ini banyak dilakukan. Jenis penelitian *cohort* merupakan penelitian non-eksperimental yang paling kuat dalam membuktikan adanya hubungan antara faktor risiko (kausa) dengan efek atau penyakit. Namun, jenis penelitian ini memerlukan waktu yang sangat panjang dan memerlukan biaya sangat besar. Sedangkan jenis penelitian *case-control*, meskipun tidak sekuat *cohort* dalam membuktikan adanya hubungan antara faktor risiko dengan efek atau penyakit, tetapi waktu penelitiannya lebih pendek dan murah (Anies, 2005).

Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh radiasi medan elektromagnetik pada sistem biologis dengan memilih mencit sebagai objek karena mencit punya banyak kemiripan secara fisiologis pada manusia.

Penelitian dalam bidang biofisika ini penting mengingat semakin banyaknya sumber-sumber kemagnetan baru di sekitar kita seiring dengan penggunaan listrik yang semakin luas.

Limpa adalah jaringan limfatik satu-satunya yang mempunyai spesialisasi untuk menyaring darah. Seperti limfonodi, limpa adalah komponen sistem limfoid perifer, menghasilkan limfosit dan sel plasma

yang penting untuk menengahi peristiwa-peristiwa imunologik spesifik. Pengambilan limpa telah dibuktikan berkaitan dengan bertambahnya infeksi bakteri, tidak hanya pada bayi dan anak-anak, tetapi juga pada orang dewasa muda (Bellanti, 1993). Limpa mempunyai banyak sel-sel fagositik dan hubungan yang erat antara darah yang beredar dan sel-sel ini. Limpa merupakan pertahanan tubuh yang penting terhadap mikroorganisme yang menembus sirkulasi dan juga merupakan tempat destruksi banyak sel-sel darah merah. Seperti halnya dengan organ-organ limfatik lain, limpa bereaksi dengan cepat terhadap antigen yang dibawa darah dan merupakan organ penting pembentuk antibodi. Kalau nodus limfatikus berperan sebagai filter imunologik dari cairan limfe, limpa merupakan filter imunologik dari sistem sirkulasi (Roitt, 1988 dalam Hidayah, 2003).

Pada permukaan irisan segar ginjal tampak daerah-daerah bulat atau lonjong berwarna kelabu dengan diameter 0.2-0.7mm. Bersama-sama, daerah terang ini menyusun pulpa putih limpa. Mereka tersebar dalam massa merah tua, yaitu pulpa merah. Struktur intern limpa dan keterkaitan antara pulpa putih dan merah didasarkan atas penyebaran pembuluh darahnya. Penyebaran dan jumlah relatif pulpa merah dan putih pada spesies hewan berbeda dan berubah selama respons imun atau adanya gangguan pembentukan dan penghancuran sel-sel darah. Hewan dengan volume darah besar (pemamah-biak, kuda, karnivora) memiliki sedikit pulpa putih dan kerangka jaringan ikat dan otot polos luas. Spesies dengan volume darah relatif kecil (kelinci, rodentia percobaan, manusia) memiliki banyak pulpa



putih, kerangka jaringan ikat kurang nyata, dan otot-otot polos yang kurang berkembang. Pulpa putih pada potongan tampak sebagai daerah kelabu jaringan pulpa yang padat. Pulpa putih membentuk selubung limfosit periarterial sekitar arteri yang tunika adventisianya sebagian besar digantikan oleh jaringan rerikular (Leeson *et al.*, 1985).

## **I. 2. Perumusan Masalah**

Apakah radiasi elektromagnetik dapat mempengaruhi diameter pulpa putih limpa pada *Mus musculus*.

## **I. 3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh paparan radiasi elektromagnetik terhadap sistem imunitas mencit (*Mus musculus*) dengan mengukur diameter pulpa putih limpa.

## **I. 4. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu :

- a. Mengetahui ada tidaknya perubahan-perubahan struktur histologi akibat paparan radiasi elektromagnetik dengan mengukur diameter pulpa putih limpa.
- b. Memberikan dukungan ilmiah untuk penelitian lebih lanjut mengenai efek radiasi elektromagnetik terhadap sistem imunitas. Apabila dapat meningkatkan sistem imunitas (penurunan ukuran diameter pulpa putih limpa) bisa diaplikasikan dibidang kesehatan dan kedokteran, tetapi jika terjadi penurunan sistem imunitas (peningkatan ukuran diameter pulpa putih limpa), maka dapat digunakan sebagai acuan, terutama pada

besarnya sumber medan elektromagnetik dan lamanya pemajanan, bagi penelitian selanjutnya.

- c. Memperkaya khasanah ilmu pengetahuan di Indonesia