

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Trauma akibat sengatan listrik merupakan jenis trauma yang bisa berakibat fatal bagi manusia karena mempunyai nilai resiko kematian yang tinggi. Sekitar 50% dari jumlah korban sengatan listrik akan mengalami kematian.¹ Banyaknya kasus trauma atau kematian akibat sengatan listrik dikarenakan banyak kasus trauma sering terjadi di lingkungan keluarga dimana sumber listrik bertegangan rendah digunakan sebagai sumber listrik pada alat-alat kehidupan sehari-hari. Trauma tersebut biasanya disertai adanya tetani otot pada daerah kontak fisik dan gangguan pada jantung yang akan menyebabkan gangguan pada tubuh dan bahkan kematian.¹

Di Amerika Serikat data korban akibat trauma listrik mencapai angka 1000 kasus berakibat fatal per tahunnya dan hampir 3-5% dari jumlah korban mengalami kematian . Data lainnya menyebutkan trauma bakar listrik di Inggris diperkirakan mencapai sekitar 3-4% dengan mortalitas terdapat 2 pasien dengan trauma serius dan 36 pasien dilaporkan mengalami syok elektrik.² Kematian akibat trauma listrik pada karena petir mencapai 7000 kematian pada 34 tahun terakhir di Amerika Serikat.³

Listrik merupakan suatu aliran elektron yang mempunyai kemampuan untuk berjalan atau melewati dengan baik melalui media yang bersifat konduktor

dan melewati dengan buruk pada benda atau material yang bersifat isolator.⁴ Salah satu konduktor yang baik dalam menghantarkan arus listrik adalah air.⁵

Kasus kematian akibat trauma listrik yang terjadi di dalam air merupakan kasus yang banyak terjadi di masyarakat, hal ini dikarenakan air merupakan unsur yang dekat dengan manusia dan banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan dalam penggunaannya sering secara tidak sengaja berdekatan dengan sumber listrik. Derajat keparahan kerusakan jaringan tubuh manusia akibat trauma listrik dipengaruhi oleh jenis sirkuit listrik, lama waktu kontak tubuh dengan listrik, tahanan dalam jaringan tubuh, besarnya tegangan listrik, kuat arus listrik, dan sifat konduktor media.³

Arus listrik merupakan faktor yang sangat berperan penting dalam kerusakan jaringan atau kematian manusia ketika tubuh terjadi kontak dengan listrik. Penelitian Randizal pada tahun 2010 tentang perbedaan efek variasi paparan dosis paparan arus listrik melalui medium air terhadap kerusakan otot gastrocnemius terdapat perbedaan kerusakan otot gastrocnemius pada beberapa dosis paparan listrik yang berbeda.⁶ Dalam penelitian ini media yang digunakan adalah media air laut dan air tawar, hal ini dikarenakan keduanya diketahui mempunyai sifat dan nilai konduktivitas yang berbeda.⁵ Sifat konduktivitas listrik suatu benda dipengaruhi oleh jumlah kandungan mineral dan konsentrasi elektrolit yang ada di dalam air.⁷

Perbedaan tersebut akan mempengaruhi besaran arus listrik yang masuk ke dalam tubuh manusia ketika terjadi trauma akibat sengatan listrik. Semakin

besar arus yang masuk tubuh akan meningkatkan derajat kerusakan tubuh dan mempercepat waktu kematian sel manusia.³ Analisis mengenai derajat kerusakan tubuh dan lama waktu kematian ini sangat penting terutama pada dunia kedokteran dalam hal pertolongan pertama, penegakkan diagnosis derajat level luka dan membantu dalam hal upaya penegakan hukum pada kedokteran forensik.

Kulit adalah bagian terluas dari tubuh dan merupakan pertahanan pertama dari segala jenis trauma sehingga merupakan bagian tubuh yang paling rawan terkena trauma fisik tak terkecuali trauma listrik. Gambaran terjadinya kerusakan jaringan akibat sengatan listrik bisa dilihat secara makroskopis pada luka bakar listrik yang khas (*typical electrical mark*) pada permukaan kulit walaupun tanda khas ini tidak selalu ada pada korban trauma listrik terutama pada kasus trauma sengatan listrik di dalam air.⁸ Tanda luka bakar listrik tersebut adalah sebagian dari energi panas yang terbentuk dari energi listrik dan akan tersebar di dalam air, sebagian lainnya akan masuk ke dalam tubuh melalui area yang luas menyebabkan kerusakan organ dalam yang lebih parah.³ Pada manusia energi panas yang terbentuk dari energi listrik tersebut dipengaruhi oleh resistensi jaringan terhadap arus listrik yang masuk.³ Resistensi jaringan tubuh adalah keadaan tubuh ketika terjadi kontak dengan aliran listrik. Resistensi jaringan yang paling tinggi adalah kulit kemudian tulang, lemak, syaraf, otot, darah, dan yang paling rendah adalah cairan tubuh.

Resistensi pada kulit akan menurun jika terdapat kerusakan pada kulit atau ketika kulit basah. Kerusakan lokal akan timbul jika resistensi pada kulit tinggi

tetapi jika resistensi pada kulit rendah maka kerusakan pada kulit bisa bersifat sistemik.³

Gambaran histopatologis dalam menilai kerusakan jaringan tubuh manusia akibat trauma listrik merupakan penilaian yang bersifat obyektif karena bisa menilai secara lebih mendetail dan dapat mengetahui kerusakan yang lebih dalam yang terjadi pada jaringan tubuh manusia dibandingkan kerusakan makroskopis yang terlihat dari luar.

Berangkat dari fakta-fakta yang sudah disebutkan di atas maka peneliti ingin mengetahui perbedaan gambaran histopatologis yang dialami oleh jaringan kulit akibat paparan listrik pada media air tawar dan air laut.

Penelitian dilakukan pada hewan percobaan. Hewan yang dipakai adalah tikus *Wistar* karena tikus *Wistar* memiliki karakteristik organ yang hampir sama dengan manusia.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah terdapat perbedaan gambaran histopatologis kulit pada tikus *Wistar* akibat paparan arus listrik pada media air laut dan air tawar ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan gambaran histopatologis kulit tikus *Wistar* akibat paparan arus listrik pada media air laut dan air tawar

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui gambaran histopatologis kulit yang terjadi pada tikus *Wistar* akibat paparan listrik melalui media air tawar
2. Mengetahui gambaran histopatologis kulit yang terjadi pada tikus *Wistar* akibat paparan listrik melalui media air laut
3. Menganalisis perbedaan gambaran histopatologis kulit tikus *Wistar* akibat paparan listrik melalui media air tawar dengan paparan listrik melalui media air laut

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan setelah melakukan penelitian ini adalah :

1. Dari hasil studi ini diharapkan dapat memberikan wawasan kepada masyarakat umum tentang bahaya trauma akibat sengatan listrik
2. Menambah kewaspadaan masyarakat umum terhadap resiko trauma akibat sengatan arus listrik pada aktifitas sehari-hari yang berhubungan dengan alat-alat yang menggunakan listrik
3. Menambah ilmu pengetahuan tentang perbedaan konduktivitas air laut dan air tawar serta peranannya terhadap aliran listrik

4. Untuk ruang lingkup kedokteran forensik dapat memberikan tambahan informasi dalam melakukan pemeriksaan korban trauma listrik
5. Memberikan informasi tambahan bagi penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan trauma listrik

1.5 Orisinalitas Penelitian

Tabel 1. Penelitian tentang paparan arus listrik pada hewan coba melalui medium air

No	Judul Penelitian	Peneliti	Hasil
1	<i>Perbedaan Kerusakan Kulit Tikus Wistar Akibat Paparan Arus Listrik secara Langsung dan Melalui Media Air</i>	Novitasari, T. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro	Terdapat perbedaan yang bermakna pada kerusakan kulit akibat paparan arus listrik secara langsung dan media air
2	<i>Perbedaan Efek Variasi Dosis Paparan Arus listrik Melalui Medium Air terhadap Gambaran Histopatologik Otot Gastrocnemius Ekstremitas Kiri Depan dengan Kiri Belakang Tikus Wistar</i>	Randizal, T. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro	Jumlah hiperkontraksi otot gastrocnemius ekstremitas bagian depan setara dengan jumlah hiperkontraksi otot gastrocnemius bagian belakang tikus Wistar

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian sebelumnya dimana digunakan tambahan air laut sebagai media konduktor listrik dan gambaran histopatologis yang diteliti adalah jumlah sel kulit tikus *Wistar* yang mengalami nekrosis di lapisan epidermis serta arus listrik yang digunakan bukan merupakan arus listrik yang bertingkat.