

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Listrik merupakan suatu bentuk energi yang pada keadaan tertentu dapat melukai tubuh bahkan dapat menyebabkan kematian. Arus listrik ialah muatan listrik yang bergerak dari tempat yang berpotensi tinggi ketempat yang berpotensi rendah.¹

Cedera listrik (listrik, sengatan listrik, listrik luka bakar, trauma dan listrik) telah menjadi bentuk yang lebih umum dari trauma dengan patofisiologi yang unik dan dengan mortalitas yang tinggi. Cedera listrik dapat disebabkan dari kontak dengan peralatan listrik yang rusak atau mesin yang tidak sengaja tersambung dengan sumber daya listrik.¹ Cedera listrik tidak dapat diketahui karena jumlah besar variabel yang tidak dapat diukur atau ditentukan ketika arus listrik melewati jaringan. Tingkat keparahan cedera berkisar dari ringan sampai fatal dan ditentukan oleh faktor-faktor berikut: intensitas arus, jenis arus, jalur arus melalui tubuh, durasi paparan arus, dan hambatan listrik dengan arus.²

Sekitar 20% dari semua cedera listrik terjadi pada anak-anak, dengan kejadian bimodal tertinggi pada balita dan remaja. Sebagian besar cedera listrik yang terjadi pada anak-anak yang berada dirumah. Kontak pada sambungan kabel (60-70%) dan pada terminal kontak yang berada di

dinding (10-15%). Sekitar 2-3% dari semua luka bakar pada anak-anak yang memerlukan perawatan gawat darurat.³

Cedera listrik pada saat ini, banyak terjadi di tempat kerja dan merupakan penyebab utama dari keempat kematian traumatis yang berhubungan dengan pekerjaan. Sepertiga dari semua trauma listrik dan sebagian besar luka akibat tagangan tinggi yang berhubungan dengan pekerjaan. Kematian pekerja yang berhubungan dengan listrik, lebih dari 50% disebabkan oleh sengatan listrik, baik disengaja atau tidak disengaja, yang terjadi akibat kontak dengan listrik (5-6% dari kematian yang berhubungan dengan pekerjaan) dan akhirnya 25% diantaranya menggunakan alat-alat listrik atau mesin. Tingkat kematian tahunan dari pekerja listrik adalah 1 kematian per 100.000 pekerja, dengan rasio laki : perempuan = 9:1.⁴

Sengatan arus listrik juga dapat terjadi saat arus listrik menjalar melalui media air. Sengatan tersebut menyebabkan kematian akibat sengatan arus listrik yang terjadi di tempat kamar mandi, saat tubuh korban sedang terendam dalam air.⁵

Air adalah konduktor listrik yang sangat lemah, terutama air murni. Bahan-bahan kimia yang terlarut dalam air yang dapat mengantarkan ion listrik dalam air, garam misalnya. Air laut lebih bagus dalam menghantarkan listrik dibanding air tawar.⁶

Arus listrik adalah salah satu faktor yang mempengaruhi sifat dan keparahan cedera listrik. Terdapat dua jenis arus listrik yaitu arus searah

(DC) dan arus bolak-balik (AC). Paparan AC dengan tegangan yang sama cenderung tiga kali lebih berbahaya daripada DC.²

Komplikasi trauma listrik dikarenakan oleh sengatan listrik salah satunya adalah terkenanya serangan jantung yang sering disebut *cardiac arrest*.³ Jantung dalam keadaan normal memiliki system kelistrikan searah nodus sinus (*pacemaker*) menuju serat purkinje untuk kemudian menyebar ke seluruh otot jantung yang berfungsi untuk mengkontraksikan jantung untuk memompa darah ke seluruh tubuh.⁷ Sengatan listrik pada trauma listrik mengakibatkan gangguan pada kelistrikan jantung dan merusak otot jantung.⁸

Berdasarkan hal-hal diatas, penulis bermaksud melakukan penelitian dengan metode eksperimental untuk mengetahui perbedaan kerusakan otot jantung akibat paparan arus listrik melalui media air tawar dan air laut.

Penelitian ini akan digunakan hewan coba berupa tikus *Wistar*. Hal ini dikarenakan tidak mungkin melakukan penelitian sejenis pada manusia. Selain itu secara biokimia, tikus memiliki kesamaan dengan manusia, sehingga hasil penelitian pada tikus diharapkan dapat diterapkan pada manusia.

1.2. Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

Apakah terdapat perbedaan gambaran histopatologi otot jantung tikus *Wistar* akibat paparan arus listrik melalui media air tawar dan air laut?

1.3. Tujuan penelitian

1.3.1. Tujuan umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan gambaran histopatologi otot jantung tikus *Wistar* akibat paparan arus listrik melalui media air tawar dan air laut.

1.3.2. Tujuan khusus

1. Mengetahui gambaran histopatologi otot jantung tikus *Wistar* akibat paparan arus listrik melalui media air tawar.
2. Mengetahui gambaran histopatologi otot jantung tikus *Wistar* akibat paparan arus listrik melalui media air laut.
3. Membedakan gambaran histopatologi otot jantung tikus *Wistar* akibat paparan arus listrik melalui media air tawar dengan media air laut.

1.4. Manfaat Penelitian

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi:

1. Untuk melengkapi penelitian sebelumnya mengenai perbedaan kerusakan otot jantung tikus wistar oleh paparan arus listrik secara langsung dan melalui media air.
2. Memberikan tambahan informasi yang berhubungan dengan tanda-tanda kematian akibat paparan arus listrik dalam kaitannya dengan ilmu kedokteran forensik.
3. Sebagai tambahan informasi bagi peneliti-peneliti selanjutnya sehubungan dengan trauma listrik.

1.5. Keaslian penelitian

Berdasarkan penelusuran pustaka pada *database* Perpustakaan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro (www.lib.fk.undip.ac.id), penelitian tentang perbedaan gambaran histopatologi otot jantung tikus *Wistar* akibat paparan arus listrik pada media air tawar dan air laut belum pernah dilaporkan sebelumnya. Penelitian-penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini, sebagai berikut:

Tabel 1. Keaslian penelitian

No.	Orisinalitas	Metode Penelitian	Hasil
1.	Pudjiastuti <i>Perbedaan Kerusakan Otot Jantung Tikus Wistar Akibat Paparan Arus Listrik Langsung dan</i>	Anggit. <i>Otot Wistar Secara dan</i> <u>Desain:</u> Penelitian eksperimental. <u>Subyek:</u> 10 tikus <i>Wistar</i> yang dibagi dalam 2 kelompok. <u>Perlakuan:</u> kelompok pertama	Uji hipotesis <i>independent t-test</i> didapatkan hasil $p=0,000$ yang berarti terdapat perbedaan bermakna antara prosentase kerusakan otot jantung tikus <i>Wistar</i>

<p><i>Melalui Media Air.</i> Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. 2009.⁹</p>	<p>diberi paparan listrik 200mA selama 20 detik secara langsung dan kelompok kedua diberi paparan listrik 200mA selama 20 detik melalui media air kemudian dilakukan pemeriksaan histopatologi. <u>Variabel</u> : Gambaran histopatologi otot jantung tikus <i>Wistar</i>.</p>	<p>akibat paparan arus listrik secara langsung dan melalui media air.</p>
<p>2 Putra, DEW. <i>Efek Paparan Arus Listrik Melalui Medium Air Terhadap Kerusakan Histopatologi Otot Jantung Tikus Wistar.</i> Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.2010.¹⁰</p>	<p><u>Desain</u>: Penelitian eksperimental <u>Subyek</u>: 30 ekor tikus <i>Wistar</i> dibagi dalam 5 kelompok <u>Perlakuan</u>: Setiap kelompok diberi arus listrik kuat arus bertingkat, tegangan 220V selama 60 detik kemudian dilakukan pemeriksaan histopatologi. <u>Variabel</u>: Gambaran histopatologi otot jantung tikus <i>Wistar</i>.</p>	<p>Uji <i>one way anova</i> didapatkan hasil adanya perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan ($p=0,000$). Uji <i>post hoc</i> terdapat perbedaan bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan ($p=0,000$ dan $p=0,001$). Namun ada perbedaan tidak bermakna antara kelompok V dan kelompok VIII ($p=0,999$).</p>

Penelitian yang akan dilakukan berbeda dengan penelitian sebelumnya. Perbedaan tersebut adalah:

- a) Media yang akan digunakan yaitu media air tawar dan air laut, sedangkan penelitian sebelumnya hanya menggunakan media air tawar.

b) Penelitian ini hanya menggunakan kuat arus 200 mA selama 60 detik, sedangkan pada penelitian Dimas Ega Wijaya Putra sebelumnya menggunakan kuat arus bertingkat dan pada penelitian Anggit Pudjiastuti menggunakan kuat arus 200mA tetapi lama waktu selama 20 detik.