

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Paparan oleh benda bermuatan listrik dapat menimbulkan luka bakar sebagai akibat berubahnya energi listrik menjadi panas.¹ Kerusakan yang timbul sangat penting untuk mendiagnosis adanya luka pada jaringan tubuh agar dapat ditentukan tindakan selanjutnya. Sebagian besar luka akibat paparan listrik terjadi pada anak-anak, remaja dan pekerja yang beresiko terkena paparan bahaya listrik.²

Luka ke luar yang diakibatkan sengatan listrik lebih besar menyerupai luka bakar daripada luka masuk yang hanya seperti luka tertusuk jarum dan luka traumatik yang mengiringi luka sengatan listrik juga dapat membuat bias atau kerancuan dalam menegakkan diagnosis. Membuktikan penting bagi dokter umum atau dokter forensik untuk mendiagnosa secara tepat. Paparan listrik yang masuk ke dalam tubuh, akan menimbulkan kerusakan terutama terjadi pada jaringan saraf, pembuluh darah dan otot. Paparan listrik dapat mengakibatkan nekrosis berupa koagulasi, kerusakan pembuluh darah dan kematian sel saraf.^{3,4}

Otak adalah organ yang dapat dilewati oleh aliran listrik dan dapat menimbulkan paralisis pusat pernafasan.^{5,6} Sifat dari otak (jaringan saraf) peka terhadap rangsangan (stimulus), sifat ini biasa disebut eksitabilitas atau iritabilitas dan dapat menghantarkan rangsangan tersebut secara amat sempurna, sifat ini disebut konduktivitas. Susunan saraf pusat mempunyai suatu organisasi yang amat

rumit dan merupakan substrat anatomi yang mendasari reaksi-reaksi penyesuaian suatu jasad terhadap kebutuhan dan perubahan sekitarnya serta di dalam tubuh.⁷

Komplikasi luka trauma listrik pada otak dapat mengganggu status mental, agitasi, koma, kejang, edema serebral, ensefalopati hipoksia, nyeri kepala, periferik neuropati, insomnia dan emosi labil.⁸ Gejala klinis yang bisa tampak, yaitu:

- 1) Arus listrik yang melintasi pusat pernafasan bisa mengakibatkan *apnoe* dan kematian.
- 2) Arus listrik yang menimbulkan *apnoe* sementara si penderita dapat luput dari kematian, kemungkinannya bahwa ia mendapatkan *ensefalopati anoksik*.
- 3) Arus listrik dapat menyebabkan meningitis, perdarahan subaraknoid dan trombosis serebri
- 4) Efek destruktif yang langsung mengenai jaringan otak dapat mengakibatkan nekrosis sel-sel saraf dan dapat dijumpai demensia dan berbagai gambaran "*organic brain syndrome*".
- 5) Arus listrik yang melintasi medula spinalis dapat menimbulkan gangguan terhadap pembuluh darah atau langsung mengalami nekrosis di substansia alba dan substansia grisea.
- 6) Saraf perifer yang terkena arus listrik bisa kehilangan fungsinya seketika itu juga, karena proses destruktif akibat paparan listrik pada akson dan mielin.⁹

Paparan listrik yang terjadi pada media air lebih cepat menimbulkan kerusakan organ-organ dalam tubuh dan kematian. Kandungan ion yang terdapat

pada media air tawar dan media air laut juga mempengaruhi reaksi paparan arus listrik yang terjadi.¹⁰

Berdasarkan uraian sebelumnya, maka penulis bermaksud mengadakan penelitian eksperimental untuk melihat perbedaan gambaran histopatologi otak tikus *Wistar* akibat paparan arus listrik pada media air tawar dan media air laut. Penelitian ini menggunakan hewan coba tikus *Wistar* karena secara kode etik tidak mungkin melakukan percobaan pada manusia dan tikus *Wistar* memiliki sifat homolog dengan manusia.

1.2 Permasalahan penelitian

Berdasarkan latar belakang sebelumnya disusun permasalahan penelitian sebagai berikut:

Apakah ada perbedaan gambaran histopatologi otak tikus *Wistar* akibat paparan arus listrik pada media air tawar dan air laut?

1.3 Tujuan penelitian

1.3.1 Tujuan umum

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

1.3.2 Tujuan khusus

- 1) Mengamati gambaran histopatologi otak tikus *Wistar* akibat paparan arus listrik pada media air tawar

- 2) Mengamati gambaran histopatologi otak tikus *Wistar* akibat paparan arus listrik pada media air laut.
- 3) Membedakan gambaran histopatologi otak tikus *Wistar* antara kelompok perlakuan pada media air tawar dan kelompok perlakuan pada media air laut.

1.4 Manfaat penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis kepada berbagai pihak, antara lain :

- 1) Manfaat untuk masyarakat, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan informasi tentang pengaruh buruk paparan listrik pada media air tawar dan media air laut.
- 2) Manfaat untuk penelitian, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi penelitian lebih lanjut mengenai perbedaan gambaran histopatologi otak tikus *Wistar* akibat paparan arus listrik pada media air tawar dan media air laut.
- 3) Manfaat untuk ilmu pengetahuan, hasil penelitian ini diharapkan menjadi tambahan pengetahuan untuk membantu menentukan diagnosis luka akibat paparan listrik pada media air tawar dan media air laut dibidang Ilmu Kedokteran Forensik dan Ilmu Patologi Anatomi.

1.5 Keaslian penelitian

Berdasarkan penelusuran pustaka pada *database* hasil penelitian Litbang Depkes RI (www.litbang.depkes.go.id), penelitian tentang perbedaan gambaran

histopatologi otak tikus *Wistar* akibat paparan arus listrik pada media air tawar dan air laut belum pernah dilaporkan sebelumnya. Beberapa penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini, sebagai berikut:

Tabel 1.1 Orisinalitas

No	Orisinalitas	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Dimas Ega Wijaya Putra. <i>Efek Paparan Listrik Melalui Medium Terhadap Kerusakan Histopatologi Otot Jantung Tikus Wistar.</i> Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.2010. ¹¹	<u>Desain:</u> Penelitian eksperimental <u>Subyek:</u> 30 ekor tikus <i>Wistar</i> dibagi dalam 5 kelompok <u>Perlakuan:</u> Tiap kelompok diberi arus listrik kuat arus bertingkat, tegangan 220V selama 60 detik lalu dilakukan pemeriksaan histopatologi <u>Variabel:</u> Gambaran histopatologi otot jantung tikus <i>Wistar</i>	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 tidak ada perbedaan bermakna antara kelompok V dan kelompok VIII ($p=0,009$)
2	Andhita Widiastuti. <i>Hubungan Antara Besarnya Paparan Kuat Arus Listrik Bolak-Balik di dalam Air terhadap Gambaran Kerusakan Otot Interkostalis Tikus Wistar.</i> Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.2008. ¹²	<u>Desain:</u> Penelitian eksperimental <u>Subyek:</u> 15 ekor tikus <i>Wistar</i> yang dibagi menjadi 3 kelompok, dengan 1 kelompok kontrol <u>Perlakuan:</u> Kelompok di beri arus AC dengan kuat arus 50 mA pada kelompok I dan 100 mA pada kelompok II selama 10 detik lalu dilakukan pemeriksaan mikroskopis <u>Variabel:</u> Gambaran mikroskopis otot interkostalis tikus <i>Wistar</i>	Rerata gambaran kerusakan otot interkostalis berupa hiperaemi yang tertinggi terdapat pada kelompok III yaitu sebesar $0,94\pm 0,38471$. Pada kelompok I didapatkan rerata sebesar 0 dan pada kelompok II (P1) sebesar $0,34\pm 0,20736$. Uji <i>Mann-Whitney</i> memperlihatkan bahwa ada perbedaan yang bermakna ($p<0,05$) antara kelompok I dan II ($p=0,018$) dan kelompok II dan III ($p=0,036$)

3	Dosy Mudi Nurina. <i>Efek Paparan Arus Listrik Melalui Medium Air Terhadap Kerusakan Histopatologi Otot Gastroknemius Tikus Wistar.</i> Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.2010. ¹³	<u>Desain:</u> Penelitian eksperimental <u>Subyek:</u> 30 ekor tikus <i>Wistar</i> yang dibagi dalam 4 kelompok perlakuan dan 1 kelompok kontrol <u>Perlakuan:</u> Kelompok kontrol tidak diberi paparan listrik dan pada kelompok perlakuan diberi paparan listrik dengan kuat arus bertingkat, lalu dilakukan pemeriksaan histopatologi otot gastroknemius tikus <i>Wistar</i> <u>Variabel:</u> Gambaran Histopatologi otot gastroknemius tikus <i>Wistar</i>	Uji <i>Spearman</i> menunjukkan nilai $p=0,000$ atau terdapat korelasi bermakna antara besar arus listrik dengan jumlah titik hiperkontraksi serabut otot. Nilai korelasi positif dengan kekuatan korelasi sangat kuat ($r=0,852$)
---	--	--	--

Penelitian yang akan dilakukan berbeda dengan penelitian sebelumnya.

- a) Media yang akan digunakan yaitu media air tawar dan media air laut, sedangkan penelitian sebelumnya hanya menggunakan media air tawar.
- b) Pada penelitian ini difokuskan mengetahui perbedaan gambaran histopatologi otak tikus *Wistar*, sedangkan pada penelitian sebelumnya mengetahui perbedaan gambaran histopatologi otot jantung (penelitian Dimas Ega Wijaya), otot gastroknemius (penelitian Dosy Mudi Nurina) dan otot interkostalis tikus *Wistar* (penelitian Andhita Widiastuti).