

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Timbal atau plumbum (Pb) termasuk golongan IVA dengan nomor atom 82 di tabel periodik.<sup>1</sup> Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) memperhitungkan bahwa pada tahun 2017, paparan timbal menyumbang 1,06 juta kematian dan 24,4 juta tahun kehilangan hidup yang sehat (Disability Adjusted Life Years) di seluruh dunia karena efek jangka panjang pada kesehatan. IHME juga memperkirakan bahwa pada tahun 2016, paparan timbal menyumbang 63,2% dari beban global disabilitas intelektual perkembangan idiopatik, 10,3% dari beban global penyakit jantung hipertensi, 5,6% dari beban global penyakit jantung iskemik dan 6,2% dari beban global stroke.<sup>2</sup>

Timbal ada di sekitar lingkungan manusia, mulai dari alat-alat rumah tangga, bahan-bahan kosmetik dan mainan anak-anak. Indonesia merupakan salah satu negara dengan pengguna kendaraan bermotor teranyak di dunia, pada bahan bakar terutama bensin banyak mengandung *Tetra ethyl lead* (TEL) yang merupakan senyawa organo timbal. Timbal saat ini banyak menyebabkan bahaya bagi manusia ketika terpapar dalam waktu yang lama. Timbal dalam jangka waktu panjang dapat terakumulasi dalam tubuh karena proses eliminasinya yang lambat. Timbal akan menumpuk dalam darah dan mengakibatkan toksikasi pada tubuh, salah satu efek jangka panjang dari toksikasi timbal adalah terganggunya kualitas keturunan.

Mekanisme utama toksikasi timbal di tubuh adalah melalui stres oksidatif. Stres oksidatif yang dihasilkan oleh timbal akan merusak dan mengganggu berbagai organ tubuh, salah satunya yaitu jantung. Melalui stres oksidatif timbal dapat menyebabkan gangguan pada sistem kardiovaskular diantaranya yaitu hipertensi. Stres oksidatif akan menurunkan produksi nitrogen oksida (NO), menyebabkan inaktivasi NO, menurunkan guanilil siklase yang larut, dan karenanya, akan mengurangi produksi cGMP, yang terakhir, pada gilirannya meningkatkan konsentrasi  $Ca^{2+}$  sitosolik ( $[Ca^{2+}]_i$ ) dalam sel otot polos vaskular dan dengan demikian, meningkatkan resistensi pembuluh darah sistemik dan meningkatkan

tekanan arteri sehingga terjadilah hipertensi. Selain hipertensi, stres oksidatif yang dihasilkan timbal juga dapat menyebabkan aterosklerosis dan trombosis, dan kerusakan-kerusakan tersebut akan mempengaruhi struktur anatomis dan histologis dari jantung.<sup>3</sup> Jantung adalah organ yang sangat penting bagi tubuh, yang berfungsi memompakan darah ke seluruh tubuh agar kebutuhan oksigen dan nutrisi terpenuhi.<sup>4</sup>

Penyakit kardiovaskular merupakan salah satu penyakit dengan kejadian tertinggi di dunia. American Heart Association (AHA) menerbitkan pernyataan ilmiah tentang polusi logam berat seperti timbal di udara terhadap perkembangan penyakit jantung atau penyakit kardiovaskular. Penyakit kardiovaskular selalu diikuti oleh beberapa perubahan biokimia seperti peroksidasi lipid, radikal bebas, kerusakan, hiperglikemia, dan hiperlipidemia, yang menyebabkan perubahan kualitatif dan kuantitatif miokardium. Toksisitas timbal telah dikenal sejak zaman kuno dan mempengaruhi organ dengan pertahanan antioksidan yang rendah seperti jantung. Penelitian baru-baru ini telah menunjukkan bahwa ada hubungan antara penyakit kardiovaskular, peradangan, dan stres oksidatif. Timbal meningkatkan produksi radikal bebas dan mengurangi ketersediaan cadangan antioksidan untuk merespon kerusakan yang dihasilkan. Beberapa penelitian telah melaporkan penurunan aktivitas enzim antioksidan seperti glutathione peroksidase (GPx) dan peningkatan peradangan dan/atau cedera jantung pada pekerja yang terpapar timbal.<sup>5-7</sup>

Untuk mengatasi stres oksidatif yang diakibatkan oleh timbal tersebut, dibutuhkan zat antioksidan dari luar tubuh untuk mencukupi kebutuhan antioksidan tubuh sehingga organ-organ tubuh tidak mengalami kerusakan dan tetap berfungsi dengan normal. Salah satu antioksidan dari luar tubuh yang dapat digunakan adalah iodium. Iodium merupakan produk hasil dari laut sehingga mudah untuk didapatkan. Di Indonesia kasus Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI) cukup tinggi. Berdasarkan hasil Riskesdas pada tahun 2013 prevalensi GAKI di Indonesia mencapai 11,1%, yang menggambarkan bahwa masih kurangnya intake iodium pada masyarakat.<sup>8</sup> Iodium merupakan zat yang penting bagi tubuh, yang berguna sebagai bahan dalam pembuatan hormon tiroid pada kelenjar tiroid. Selain bekerja pada tiroid, iodium juga memberikan efek ekstratiroid yang juga penting bagi

tubuh, yaitu iodium dapat menjadi antioksidan sekaligus antiproliferatif dan diferensiasi yang membantu menjaga integritas dari beberapa organ dengan kemampuan untuk mengambil iodium.<sup>9</sup>

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa Iodium bisa bertindak langsung sebagai donor elektron yang memadamkan radikal bebas seperti hidroksil radikal (OH) atau hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), alternatifnya Iodium dapat bertindak sebagai radikal bebas yang dengan mudah mengiodinasi tirosin, histidin, dan ikatan rangkap dari beberapa lemak tak jenuh ganda asam dalam membran sel, membuatnya kurang reaktif dengan radikal oksigen.<sup>10</sup> Pada penelitian tentang pembuktian apakah iodium merupakan agen antioksidatif dan antiproliferatif yang dilakukan oleh Carmen (2009) disimpulkan bahwa iodium dapat bertindak sebagai antioksidan dengan cara bersaing dengan radikal bebas membran lipid, protein dan DNA, atau dengan meningkatkan ekspresi atau aktivitas enzim antioksidan untuk membantu menstabilkan sel, tindakan antioksidan ini dapat digunakan melalui spesies iodium teroksidasi yang diperoleh dari makanan atau dengan deiodinasi lokal.<sup>11</sup> Sejauh penelusuran yang peneliti lakukan, belum ada penelitian yang membahas efek pemberian larutan iodium terhadap gambaran histologi sel otot jantung yang diinduksi dengan timbal asetat. Maka peneliti tertarik melakukan penelitian terkait pengaruh pemberian larutan iodium terhadap gambaran histologi otot jantung tikus yang diinduksi dengan timbal asetat.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan diatas, dapat diambil beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana gambaran histologi otot jantung tikus setelah diinduksi timbal asetat?
2. Bagaimana gambaran histologi otot jantung tikus pada pemberian larutan iodium setelah diinduksi dengan timbal asetat?
3. Bagaimana hubungan pemberian larutan iodium dengan perubahan gambaran histologi otot jantung tikus setelah diinduksi dengan timbal asetat?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui pengaruh pemberian larutan iodium terhadap gambaran histologi otot jantung tikus yang diinduksi dengan timbal asetat.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Tujuan khusus penelitian ini adalah:

1. Mengetahui gambaran histologi otot jantung tikus yang diinduksi dengan timbal asetat.
2. Mengetahui gambaran histologi otot jantung tikus yang diberi larutan iodium setelah diinduksi dengan timbal asetat.
3. Mengetahui hubungan pemberian larutan iodium dengan perubahan gambaran histologi otot jantung tikus yang diinduksi dengan timbal asetat.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Manfaat untuk Peneliti**

Sebagai media untuk mengembangkan kemampuan berfikir dan menambah pengetahuan peneliti tentang efek pemberian larutan iodium terhadap gambaran histologi otot jantung tikus yang diinduksi timbal asetat.

### **1.4.2 Manfaat untuk Ilmu Pendidikan**

Memberikan informasi tentang pengaruh pemberian larutan iodium pada gambaran histologi otot jantung terhadap tikus yang dipaparkan timbal asetat dan diharapkan menjadi wadah dalam peningkatan pengetahuan pembaca.

### **1.4.3 Manfaat untuk Masyarakat**

Memberikan pengetahuan tambahan kepada masyarakat tentang kegunaan iodium sebagai salah satu sumber antioksidan.

### **1.4.4 Manfaat untuk Ilmu Kesehatan**

Sebagai salah satu media kajian untuk pencegahan penyakit jantung yang diakibatkan oleh paparan timbal dan pengobatan menggunakan iodium.