

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Timbal adalah sejenis logam berat bergolongan IV A yang dapat menguap pada suhu 550 - 600°C dan membentuk oksigen di udara sehingga menjadi timbal oksida.<sup>1</sup> Timbal (Plumbum /Pb) merupakan salah satu logam berat yang tersebar luas dibanding kebanyakan logam toksik lainnya. Logam jenis ini dapat mencemari lingkungan terutama yang berasal dari gas buangan kendaraan bermotor.<sup>2</sup> Selain itu sumber timbal lain yaitu dari buangan industri, pembakaran batubara yang mengandung timbal. Sumber alami timbal berasal dari penguapan lava, batubatuan, tanah dan tumbuhan, akan tetapi kadar timbal dari sumber alamiah ini sangat rendah dibandingkan dengan timbal yang berasal dari pembuangan gas kendaraan bermotor.<sup>3</sup>

Manusia dapat terpapar timbal dari udara, bisa dengan menghirup udara atau menelan debu yang mengandung timbal, selain itu juga bisa melalui makanan atau meminum air yang tercemar timbal. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Putri di Desa Sijantang Kecamatan Talawi Kota Sawahlunto tentang konsentrasi timbal dalam air PDAM rumah penduduk, dari total 50 sampel didapatkan 31 rumah atau 62% sampel air PDAM mengandung timbal, melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) 0.05 mg/L.

Paparan timbal merupakan toksin lingkungan yang dapat menyebabkan gangguan ginjal, hematologi, gastrointestinal, sirkulasi, dan imunologi.<sup>5</sup> Timbal masuk ke dalam tubuh melalui sistem pernapasan dan diserap langsung oleh kulit. Di dalam tubuh, Pb mempengaruhi enzim yang berhubungan dengan sintesis heme, transkripsi DNA, dan pelepasan neurotransmitter yang mengatur pertumbuhan dan memori sel.<sup>6</sup> Timbal di dalam tubuh akan diamplifikasi di hati dan ginjal. Peningkatan kadar timbal menyebabkan kerusakan oksidatif dengan meningkatkan produksi *reactive oxygen species* (ROS) atau radikal bebas, mengurangi sistem pertahanan antioksidan sel, dengan mekanisme penurunan kadar *glutathione* (antioksidan) didalam tubuh.<sup>7</sup>

Kerusakan organ yang diakibatkan oleh timbal dapat menginduksi pembentukan radikal bebas dan menurunkan kemampuan sistem antioksidan tubuh sehingga akan terjadi stres oksidatif.<sup>1</sup> Stres oksidatif dapat menyebabkan terjadinya peroksidasi lipid membran dan sitosol yang mengakibatkan terjadinya serangkaian reduksi asam lemak sehingga merusak organisasi membran dan organel sel. Terjadinya peroksidasi lipid membran akan mengakibatkan hilangnya fungsi sel secara total, dan jika hal ini berlanjut dapat menyebabkan terjadinya kematian sel dan memicu penyakit degeneratif.<sup>8</sup>

Pembentukan ROS terutama terjadi di mitokondria dan sebagian di sel fagosit. Komposisi dari ROS antara lain anion superoksida, hidrogen peroksida dan radikal hidrogen. Fungsi fisiologis ROS dalam jumlah kecil misalnya sebagai mekanisme pertahanan terhadap patogen. Namun, kelebihan ROS justru akan menyebabkan kerusakan sel melalui interaksi biomolekul sehingga terjadi efek negatif pada fungsi dan struktur seperti contohnya pada penyakit ginjal kronik.<sup>9</sup>

Ginjal yang terintoksikasi oleh Pb asetat dalam keadaan akut akan menyebabkan kerusakan, seperti malfungsi tubulus proksimal, manifestasi glikosuria, hematuria dengan hipofosfatemia, asam amino dalam urin, peningkatan natrium, dan penurunan ekskresi asam urat. Pada paparan kronis, fungsi ginjal terganggu dengan karakteristik defisiensi nitrogen, karakteristik fibrosis interstitial progresif, dan penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG). Hal ini akan berdampak negatif terhadap kerja reseptor, enzim, transpor membran, dan DNA seluler sebagai target utama oksidasi.<sup>10</sup> Toksisitas yang diinduksi timbal dapat terjadi karena peningkatan stres oksidatif. Stres oksidatif dapat terjadi jika terdapat ketidakseimbangan antara produksi ROS dan kapasitas antioksidan.<sup>11</sup>

Banyak cara yang telah digunakan untuk mencukupi kebutuhan antioksidan tubuh untuk mencegah terjadinya stres oksidatif, diantaranya adalah dengan mengonsumsi makanan yang mengandung zat antioksidan. Salah satu zat antioksidan itu adalah yodium. Yodium dibutuhkan tubuh manusia kurang lebih 150-300 µg per harinya. Kebutuhan ini dapat terpenuhi dari konsumsi makanan yang kaya akan yodium seperti ikan laut dan produk susu. Selain itu, larutan yodium

yaitu larutan lugol merupakan sumber yodium yang digunakan secara luas dalam memenuhi kebutuhan yodium.<sup>15</sup>

Yodium merupakan salah satu mikronutrien yang sangat mudah ditemukan dan banyak terkandung dalam makanan yang dikonsumsi sehari-hari, akan tetapi peran yodium yang banyak diketahui dan diteliti hingga saat ini adalah hanya sebagai bahan baku pembentuk hormon tiroid, sedangkan peran yodium sebagai antioksidan eksternal tubuh tidak terlalu banyak dikenal dan dibahas serta masih sedikit penelitian mengenai hal tersebut.<sup>12</sup>

Yodium merupakan zat yang penting bagi tubuh, yang berguna sebagai bahan dalam pembuatan hormon tiroid pada kelenjar tiroid. Selain bekerja pada tiroid, yodium juga memberikan efek ekstrasitoid yang juga penting bagi tubuh, yaitu yodium dapat menjadi antioksidan sekaligus antiproliferatif dan diferensiasi yang membantu menjaga integritas dari beberapa organ dengan kemampuan untuk mengambil yodium.<sup>13</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh Carmen<sup>14</sup> didapatkan hasil bahwa yodium 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 yodium teroksidasi yang diperoleh dari makanan atau dengan deiodinasi lokal.

Belum ada penelitian yang menjelaskan mengenai pengaruh yodium sebagai antioksidan terhadap histopatologi ginjal tikus yang terpapar oleh timbal, sehingga penulis tertarik untuk meneliti efek pemberian larutan Yodium terhadap histopatologi ginjal tikus yang dipaparkan dengan timbal.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimanakah pengaruh pemberian larutan yodium terhadap gambaran histopatologi ginjal tikus yang diinduksi timbal asetat?

## **1.3 Tujuan penelitian**

### **1.3.1 Tujuan umum**

Mengetahui pengaruh pemberian larutan yodium terhadap gambaran histopatologi ginjal tikus yang diinduksi timbal asetat

### **1.3.2 Tujuan khusus**

**1.3.2.1** Mengetahui gambaran histopatologi ginjal tikus kelompok yang diinduksi timbal asetat dengan dosis tunggal

**1.3.2.2** Mengetahui gambaran histopatologi ginjal tikus pada pemberian larutan yodium yang diinduksi timbal asetat dengan dosis tunggal

**1.3.2.3** Mengetahui perbedaan histopatologi ginjal tikus kelompok yang diinduksi timbal asetat dengan dosis tunggal dan yang diberikan larutan yodium dengan dosis tunggal

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat untuk peneliti**

Sebagai media untuk mengembangkan kemampuan berfikir dan menambah pengetahuan peneliti tentang perbedaan histopatologi ginjal tikus akibat paparan timbal asetat dan efek larutan yodium terhadap ginjal

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

Memberikan informasi tentang pengaruh pemberian larutan yodium terhadap perbedaan histopatologi ginjal tikus yang dipaparkan timbal asetat dan diharapkan menjadi salah satu wadah dalam peningkatan pengetahuan pembaca.

#### **1.4.3 Manfaat untuk Ilmu Kesehatan**

Sebagai salah satu media kaji untuk pencegahan penyakit ginjal yang diakibatkan oleh paparan timbal

