

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran yang sering terjadi di lingkungan salah satunya berupa paparan timbal. Timbal merupakan salah satu jenis logam berat yang terdapat di lingkungan dengan kategori toksisitas sangat tinggi (kelas B). Timbal dalam kehidupan sehari-hari sangat mudah ditemukan, baik melalui media udara, air, debu, dan tanah. Sumber timbal dapat ditemukan dari hasil pembakaran bahan bakar kendaraan, keramik, hingga produk industri seperti cat bangunan, pipa, pelapis kaleng makanan, serta industri pertambangan batu bara.¹⁻⁴

Menurut studi Qoriah dkk (2015) yang mendeteksi kadar timbal di daerah industri pengecoran logam didapatkan kadar timbal di udara yang jauh melebihi ambang batas dengan kadar tertinggi terletak pada bagian pencetakan sebesar 0,212 mg/Nm³, sedangkan menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi tahun 2011 Nomor.PER 13/MEN/X/2011 menyatakan bahwa ambang batas polusi timbal di tempat kerja hanya sebesar 0,05mg/Nm³.^{5,6}

Timbal yang masuk ke tubuh, hanya sekitar 75% yang akan diekskresikan melalui feses atau urin, sedangkan 15-30 persen sisanya akan mengendap dan bersifat toksik bagi tubuh.^{7,8} Toksisitas yang ditimbulkan oleh timbal dipengaruhi berdasarkan jumlah dosis timbal dan waktu terpapar timbal hingga berefek pada berbagai jaringan dan organ tubuh.¹

Berdasarkan penelitian melalui hewan coba yang dilakukan oleh Teresia dkk (2020) yang menginduksi tikus putih dengan timbal asetat, tikus diberi timbal asetat dosis bertingkat sebanyak 50mg/L, 75 mg/L. dan 100 mg/L selama 19 hari dan diterminasi pada hari ke-20. Penelitian ini didapatkan hasil bahwa adanya perbedaan yang bermakna terhadap karakteristik pertumbuhan janin intrauterin pada tikus putih tiap kelompok yang diberi timbal asetat.⁹

Pada kelenjar tiroid, timbal dapat merusak kerja atau fungsi dari tiroid yang ditandai dengan penurunan produksi hormon triiodotironin (T3) dan tiroksin (T4). Terganggunya sekresi hormon tiroid menyebabkan efek yang luas pada tubuh mengingat fungsi hormon tiroid yang kompleks dan penting untuk regulasi aktivitas

fungsional tubuh melalui transkripsi gen dan metabolisme seluler. Efek timbal juga dapat dilihat dari perubahan struktur dan morfologi sel tiroid, baik yang mengalami degenerasi reversibel, ataupun nekrosis sel yang bersifat irreversibel tergantung besarnya dosis dan juga lamanya durasi paparan timbal yang didapatkan. Timbal dapat berefek langsung ataupun tidak langsung terhadap kelenjar tiroid melalui peningkatan *Reactive Oxygen Species* (ROS) dan stres oksidatif yang menyeluruh pada tubuh termasuk salah satunya pada kelenjar tiroid.^{8,10-12}

Efek timbal pada kelenjar tiroid dibuktikan dari penelitian Hidayati dkk (2013) dimana didapatkan adanya hubungan antara tingginya konsentrasi timbal dalam darah terhadap rendahnya hormon tiroid pada wanita usia subur di perkampungan Tegal.⁸ Penelitian lain yang dilakukan oleh Ashraf S. dan Ama A. pada tahun 2009 melihat bagaimana efek kadmium dan timbal terhadap struktur dan fungsi dari kelenjar tiroid tikus hewan coba, pada penelitian ini didapatkan terjadinya penurunan hormon T4 dan T3 dan peningkatan *Thyroid Stimulating Hormone* (TSH) darah pada tikus yang diinduksi timbal, sedangkan pada penilaian mikroskopis struktur sel kelenjar tiroid didapatkan adanya perubahan berupa kerusakan sel epitel folikel tiroid jika dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak terpapar timbal.¹³

Kerusakan yang terjadi pada tubuh akibat stres oksidatif akan berusaha dikompensasi oleh tubuh dengan menggunakan antioksidan sebagai penetral radikal bebas. Antioksidan memiliki peran besar terhadap tubuh dengan menghambat proses oksidasi. Antioksidan bekerja dengan menjalankan fungsinya sebagai katalase dan *Glutathione Reductase* (GR), selain antioksidan internal, stres oksidatif pada tubuh juga dapat dikompensasi dengan antioksidan eksternal yang banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, seperti pada buah-buahan, sayuran, dan tumbuhan.^{14,15}

Salah satu antioksidan yang mudah ditemui di lingkungan adalah yodium. Sumber utama yodium pada makanan yaitu melalui makanan-makanan laut, seperti ganggang laut, ikan laut, kerang hingga garam dapur. Yodium juga dapat ditemukan pada telur, susu, daging, kacang, sayur hingga umbi-umbian dengan kandungan yodium yang berbeda-beda tergantung kandungan yodium pada tanah dan air di lokasi sayur dan umbi-umbian tersebut tumbuh.^{16,17}

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.¹⁷⁻¹⁹

Hasil studi *literature review* Rudolf Winkler menyebutkan sifat antioksidan yang dimiliki yodium yaitu dengan bertindak sebagai donor elektron dan menetralkan ROS, atau juga dapat dilihat melalui peningkatan aktivitas enzim antioksidan dan penurunan dari malondialdehid (MDA) dan peroksida.¹⁹ Pernyataan tersebut juga didukung oleh Aceves dkk (2021) pada sebuah studi yang menyatakan bahwa peran yodium sangat kompleks pada tubuh, yaitu sebagai antioksidan, antiproliferatif, modulator imun, dan sebagai penyusun hormon tiroid. Yodium sebagai antioksidan berikatan dengan radikal bebas, meningkatkan aktivitas enzim antioksidan tipe II, dan menonaktifkan jalur proinflamasi.²⁰

Berdasarkan penelusuran yang sudah dilakukan hingga saat ini, dan adanya permasalahan terkait besarnya efek paparan timbal lingkungan terhadap tubuh terutama kelenjar tiroid, serta belum banyaknya penelitian terkait manfaat yodium sebagai antioksidan di dalam tubuh. Maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian larutan yodium terhadap gambaran histopatologi kelenjar tiroid 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 histopatologis kelenjar tiroid tikus setelah diinduksi timbal asetat?
2. Bagaimana gambaran histopatologis kelenjar tiroid tikus pada pemberian larutan yodium setelah diinduksi dengan timbal asetat?
3. Bagaimana pengaruh pemberian larutan yodium terhadap gambaran histopatologi kelenjar tiroid tikus yang diinduksi dengan timbal asetat?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian larutan yodium terhadap gambaran histopatologi kelenjar tiroid tikus yang diinduksi dengan timbal asetat.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian adalah:

1. Untuk mengetahui gambaran histopatologis kelenjar tiroid tikus setelah diinduksi timbal asetat.
2. Untuk mengetahui gambaran histopatologis kelenjar tiroid tikus pada pemberian larutan yodium setelah diinduksi dengan timbal asetat.
3. Untuk mengetahui pengaruh pemberian larutan yodium terhadap gambaran histopatologi kelenjar tiroid tikus yang diinduksi dengan timbal asetat.

1.4 Manfaat penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti

Bagi peneliti, penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan keilmuan peneliti serta pengalaman penulis dalam melakukan penelitian di bidang kedokteran. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi wadah untuk melatih pola berpikir kritis dalam pemahaman terhadap ilmu pengetahuan.

1.4.2 Manfaat Bagi Ilmu Pengetahuan

Diharapkan penelitian ini dapat berkontribusi bagi ilmu pengetahuan untuk mengetahui pentingnya peran yodium sebagai antioksidan selain sebagai pembentuk hormon tiroid, dan juga untuk memberikan informasi mengenai pengaruh pemberian larutan yodium untuk mencegah kerusakan kelenjar tiroid tikus yang diinduksi dengan timbal asetat.

1.4.3 Manfaat Bagi Peneliti Lain

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan penambah gagasan dan ide bagi peneliti lain yang berkaitan dengan pengaruh pemberian larutan yodium terhadap gambaran histopatologi kelenjar tiroid tikus yang diinduksi dengan timbal asetat.