

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Logam berat adalah suatu elemen logam alami yang terdapat di lingkungan. Logam berat bisa ditemukan dalam bentuk unsur tunggal atau berpasangan dengan unsur lain, mereka mudah menguap dan mudah terangkut oleh partikel halus secara luas dan dalam skala yang besar. Beberapa logam yang termasuk logam berat adalah raksa, timbal, kadmium.¹ Timbal atau *plumbum* termasuk golongan IVA dengan nomor atom 82 di tabel periodik. Bagi lingkungan, timbal termasuk racun berat yang sangat berbahaya dan secara umum diketahui tersebar di seluruh dunia seperti pada tempat-tempat yang menggunakan bahan bakar yang mengandung timbal, industri yang menggunakan timbal sebagai bahan dasar seperti industri cat, udara pada kawasan lalu lintas, pabrik pembuatan tembikar, industri baterai dan aki.²

Menurut studi yang dilakukan oleh Fibrianti (2015) pada pekerja *home industry* aki bekas di Desa Talun Lamongan menunjukkan bahwa semua responden memiliki kadar timbal yang tinggi di dalam darahnya, dan diantaranya 30% responden memiliki kadar timbal darah besar sama dari 10 µg/dl.³ Dibuktikan juga pada sebuah studi oleh Noviyanti (2012) kadar timbal dalam urin pegawai SPBU di Kota Makasar bahwa total dari 25 responden memiliki kadar timbal urin yang tinggi dan melewati batas standar yang telah ditetapkan.⁴ Hasil studi di atas membuktikan bahwa paparan timbal sangat mudah didapatkan apalagi pada orang-orang dengan resiko pekerjaan yang berhubungan dengan paparan timbal. Timbal merupakan zat toksik dan radikal bebas bagi sel tubuh yang akan berdampak pada kerusakan struktur sel seperti *Deoxyribonucleic Acid* (DNA) dan membran sel.⁵ Diperlukan suatu tindakan untuk meminimalisir dampak bahaya akan paparan timbal pada manusia.

Penggunaan timbal bagi kehidupan manusia sangat banyak yaitu sebagai salah satu bahan dalam pembuatan cat, anak timbangan, pelindung atau penutup kabel, senjata api dan amunisinya, penyimpanan baterai, dan apron pelindung radiasi.⁶ Timbal juga digunakan sebagai *anti-knock agent* dalam pembuatan bensin yaitu sebagai bahan tambahan yang dapat meningkatkan bilangan *octane* pada

bahan bakar sehingga pembakaran pada mesin menjadi lebih efisien dan kerusakan mesin dapat dihindari.⁷ Begitu banyak manfaat timbal bagi manusia sehingga manusia berisiko terpapar timbal setiap harinya. 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.⁸ Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Putri (2017) 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 dalam air.⁹

Penelitian bioindikator cemaran timbal yang dilakukan oleh Sukar (2012) terhadap masyarakat yang tinggal di sekitar kilang minyak di Kota Dumai Provinsi Riau, didapatkan bahwa ada empat parameter yang memiliki cemaran timbal melebihi nilai *Odd Ratio* (OR) > 1 yaitu makanan dan minuman, ikan, tanah dan debu udara. Nilai *Odd Ratio* > 1 menandakan bahwa telah terjadi dampak kesehatan dari cemaran timbal di media lingkungan. Penelitian tersebut memaparkan bahwa pada 85% makanan dan minuman kadar timbalnya telah melebihi 0,25 mg/kg (ppm) batas standar SNI 7387 tahun 2009, 60% debu udara/partikel udara yang berukuran kecil dari 10 mikron (PM 10), dan 80% tanah, memiliki kadar timbal yang tinggi, dan 75% ikan memiliki kadar timbal melebihi 2 mg/kg (ppm) sebagaimana yang telah ditetapkan oleh Surat Keputusan Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan No. 03725/B/SK/VII/89 batas maksimum untuk timbal pada ikan yaitu sebesar 2 mg/kg (ppm).¹⁰

Anak-anak dan balita sangat berisiko dan rentan terhadap pencemaran bahan toksik seperti timbal. Timbal yang masuk ke dalam tubuh anak bisa terserap hingga 50%, sedangkan pada dewasa hanya berkisar 10-15%.¹¹ Menurut *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) 1991, semua anak dengan kadar timbal darah >10 µg/dl disebut menderita keracunan timbal. Sebuah studi yang dilakukan oleh Wagiu (2006) pada pasar di Kota Manado menunjukkan adanya hubungan antara kadar hemoglobin dengan kadar timbal darah anak, bahwa pada anak dengan kadar timbal darah 14,2 µg/dl mengalami anemia dengan kadar Hb 9,6 g/dl.¹²

Timbal yang sudah masuk kedalam tubuh akan melewati aliran darah menuju ke jaringan lunak dan akan terakumulasi ke organ-organ seperti hati, ginjal, paru-paru, otak, limpa, otot, dan jantung. Sistem saraf, kardiovaskular dan ginjal merupakan target organ yang paling sensitif terhadap efek toksik timbal.⁶ Timbal yang telah terdistribusi oleh darah akan terbawa menuju ginjal dan diekskresikan sebanyak 75-80% sebagai urin.¹³ Ginjal yang terintoksikasi timbal dalam keadaan akut dapat menyebabkan kerusakan yang bersifat *reversible* berupa tidak berfungsinya tubulus proksimal, bermanifestasi sebagai *aminoaciduria*, *glycosuria*, *phosphaturia* dengan *hipophosphatemia*, peningkatan natrium dan penurunan ekskresi asam urat. Sedangkan jika terpapar secara kronis fungsi ginjal akan mengalami kerusakan yang *irreversible* dengan karakteristik fibrosis interstitial yang progresif, penurunan *Glomerular Filtration Rate* (GFR), dan *azothemia*.¹⁴

Timbal dalam tingkat selular berperan sebagai radikal bebas dengan cara memicu terbentuknya *Reactive Oxygen Spesies* (ROS), semakin banyak ROS maka semakin berkurang antioksidan dalam tubuh.¹⁵ Stres Oksidatif terjadi ketika konsentrasi radikal bebas lebih tinggi dari antioksidan, ditandai dengan peningkatan produksi ROS di dalam sel.¹⁶ Selanjutnya protein sel akan mengalami kerusakan, hal tersebut berdampak buruk terhadap kerja enzim, reseptor, transpor membran, dan DNA sebagai target utama oksidatif sehingga akan berujung pada kematian sel.¹⁷ Membiarkan hal ini terjadi secara berlanjut akan memengaruhi ginjal terutama terhadap fungsi ginjal sebagai organ ekskresi. Penelitian yang dilakukan oleh Abshar (2016) didapatkan bahwa dengan pemberian timbal dosis 0,05 mg/g pada mencit selama empat minggu peroral secara bermakna menimbulkan kerusakan struktur mikroskopis ginjal.¹⁸

Agar kerusakan struktur ginjal tidak terjadi, maka diperlukan tambahan antioksidan dari luar tubuh yang bisa didapatkan dari tumbuhan. Daun duwet secara umum telah dimanfaatkan oleh khalayak masyarakat dalam kehidupan sehari-hari, mulai sebagai pakan hewan ternak, direbus sebagai obat sariawan, obat sakit perut dan obat diare. Daun duwet (*Syzygium cumini*) mengandung senyawa β -sitosterol, *betulinic acid*, *mycaminose*, *crategolic acid*, *n-hepatcosane*, *n-nonacosane*, *n-hentriacontane*, *noctacosanol*, *n-triacontanol*, *n-dotricontanol*, *quercetin*, *myricetin*, *myricitrin*, *flavonol glycosides*, *myricetin 3-O-(4''-acetyl)-a-*

Lrhamnopyranosides, acylated flavonol glycosides, triterpenoids, tannin, eicosane, octacosane dan octadecane. Myricetin 3-O-(4''-acetyl)-a-Lrhamnopyranosides memiliki aktivitas sebagai pencegah kerusakan DNA dan *quercetin* berperan sebagai *free radical scavenger* yaitu sebagai pencegah terjadinya kerusakan komponen sel yang diakibatkan oleh radikal bebas. *Myrtenol, quercetin* merupakan senyawa yang termasuk kedalam golongan *flavonoid* dan akan berperan sebagai antioksidan tambahan dari luar tubuh.¹⁹

Menurut hasil penelitian pengaruh ekstrak daun duwet terhadap tikus yang dilakukan oleh Ningrum (2017) menunjukkan bahwa ekstrak daun duwet dengan dosis 150 mg/kgBB memiliki peran sebagai senyawa yang melindungi sel hepar dari kerusakan radikal bebas.²⁰ Berdasarkan penelitian efek antioksidan daun duwet yang dilakukan oleh Marliani (2014) hasil pengujian menunjukkan aktivitas antioksidan ekstrak daun duwet cukup tinggi yaitu (12,84 ppm) dan lebih aktif dari buah duwet (319,89 ppm).²¹ Berdasarkan hal di atas, peneliti ingin mengetahui apakah ada pengaruh pemberian ekstrak daun duwet terhadap gambaran mikroskopis ginjal yang dipaparkan dengan timbal.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Bagaimana gambaran mikroskopis ginjal tikus yang telah diberi paparan timbal asetat ?
- 1.2.2 Bagaimana perbedaan gambaran mikroskopis ginjal tikus yang hanya diberi paparan timbal asetat dengan dipaparkan timbal asetat dan diberi ekstrak daun duwet ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun duwet terhadap gambaran mikroskopis ginjal tikus yang dipaparkan timbal asetat.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1.3.2.1 Mengetahui gambaran mikroskopis ginjal tikus.
- 1.3.2.2 Mengetahui gambaran mikroskopis ginjal tikus yang telah diberi paparan timbal asetat.

1.3.2.3 Mengetahui perbedaan gambaran mikroskopis ginjal tikus yang hanya diberi paparan timbal asetat dengan yang dipaparkan timbal asetat dan diberi ekstrak daun duwet.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat untuk Peneliti

Sebagai media untuk mengembangkan kemampuan berfikir dan menambah pengetahuan peneliti tentang kerusakan ginjal akibat paparan timbal.

1.4.2 Manfaat untuk Ilmu Pendidikan

Memberikan informasi tentang pengaruh pemberian ekstrak daun duwet terhadap gambaran mikroskopis ginjal tikus yang dipaparkan timbal asetat dan diharapkan menjadi salah satu wadah dalam peningkatan pengetahuan pembaca.

1.4.3 Manfaat untuk Masyarakat

Memberikan pengetahuan tambahan kepada masyarakat tentang kegunaan dari daun duwet sebagai salah satu sumber antioksidan.

1.4.4 Manfaat untuk Ilmu Kesehatan

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

