

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang

Polusi udara terdiri dari berbagai logam berat, termasuk timbal asetat ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$), merupakan hasil dari pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor dan limbah industri. Timbal asetat, yang secara kimia dinyatakan sebagai $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$, secara alami ditemukan dalam bentuk gas dan partikulat. Sumber utama timbal asetat anorganik ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$) di atmosfer disebabkan oleh pembakaran tetraetil Pb (TEL) dan tetrametil Pb (TEMEL) yang terdapat dalam bensin kendaraan bermotor (Kamilatussaniah, 2015). Menurut Dedy (2008), jalur potensial paparan timbal asetat ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$) antara lain melalui konsumsi makanan dan minuman, penghirupan partikel timbal, dan kontak kulit dengan kulit.

Timbal asetat, yang secara kimia diwakili sebagai $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$, diklasifikasikan sebagai logam berat dengan potensi toksisitas bila konsentrasinya melampaui ambang batas yang sudah ditentukan oleh Institut Nasional untuk Keselamatan dan Kesehatan Kerja (NIOSH). Secara spesifik, batas anjuran timbal asetat dalam tubuh manusia adalah 5-10 $\mu\text{g}/\text{dl}$, seperti disampaikan Marianti pada tahun 2018. Di tingkat sel, ia berfungsi sebagai radikal bebas dengan menginisiasi pembentukan Reactive Oxygen Species (ROS). Menurut penelitian yang dilakukan pada Januari 2015, terdapat hubungan terbalik antara kadar spesies oksigen reaktif (ROS) dan keberadaan antioksidan dalam tubuh manusia. Radikal bebas mempunyai kemampuan untuk menimbulkan stres oksidatif dalam tubuh manusia, baik secara langsung ataupun tidak langsung. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Valko pada tahun 2007, kategorisasi radikal bebas memiliki dua jenis utama: radikal bebas endogen & radikal bebas eksogen. Radikal bebas eksogen dihasilkan sebagai akibat adanya faktor luar pada tubuh manusia (Mutiarasari, 2016).

Masuknya timbal asetat ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$) ke dalam tubuh manusia mengakibatkan pengangkutannya melalui sistem peredaran darah ke berbagai jaringan lunak, yang cenderung terakumulasi di organ vital yaitu, Paru-paru, ginjal, otak, otot, limfa, dan hati. Penelitian bertajuk “Dampak Pemberian Ekstrak Daun *Syzigium cumini* terhadap Histologi Ginjal *Rattus novergicus* yang Mabuk Timbal Asetat” tersebut menjelaskan sifat toksik timbal asetat ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$) terhadap lingkungan dan fisiologi manusia. Paparan yang terlalu lama berpotensi menyebabkan gangguan ginjal.

Rahman (2020) menyajikan bukti empiris yang mendukung anggapan bahwa injeksi timbal asetat ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$) dengan dosis 40 mg/kg berat badan menghasilkan peningkatan skor histologi ginjal yang signifikan. Ginjal adalah organ yang dapat terkena dampak buruk oleh sifat racun timbal asetat ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$). Farhan (2017) menyatakan bahwa timbal yang dimasukkan ke dalam aliran darah akan diangkut ke ginjal, yang kemudian dikeluarkan dari tubuh. Sekitar 75-80% timbal ini dikeluarkan melalui urin. Menurut Marianti (2018), asimetri serangan oksidatif dan kemampuan pertahanan antioksidan dalam jaringan dan sel dapat menyebabkan kerusakan organ. Secara khusus, ginjal telah diidentifikasi sebagai salah satu organ yang rentan terhadap kerusakan akibat timbal asetat ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$). Ginjal memiliki afinitas yang lebih besar terhadap pengikatan kimia, sehingga menghasilkan konsentrasi zat dalam jaringan ginjal yang lebih tinggi dibandingkan organ lain. Akibatnya, senyawa timbal asetat ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$), ketika memasuki aliran darah dan selanjutnya dieliminasi melalui ekskresi ginjal, akan semakin terakumulasi di dalam ginjal. Akumulasi ini berpotensi menyebabkan kerusakan pada tubulus proksimal, akibatnya menyebabkan peningkatan kadar Cystatin C serum. Sesuai dengan temuan Heryando (2012).

Ginjal merupakan komponen integral dari sistem saluran kemih, bertanggung jawab atas penyaringan zat sisa metabolisme dari aliran darah dan selanjutnya pembuangan produk limbah tersebut, dimana air terbawa dalam bentuk urin. Evaluasi fungsi ginjal melibatkan pengukuran kadar kreatinin dan ureum. Kreatinin mewakili hasil akhir. Urea adalah produk akhir dari pemecahan metabolisme protein dalam tubuh manusia. Penghapusan kedua bahan kimia ini terjadi melalui ekskresi ginjal, yang terhambat atau terganggu jika terjadi disfungsi atau cedera ginjal (Laksmi, 2014). Bila terjadi gangguan atau kerusakan pada ginjal, kedua bahan kimia tersebut

dikeluarkan dari tubuh melalui ekskresi ginjal. Menurut penelitian sebelumnya (Idacahyati, 2021) Semakin tinggi kadar kreatinin dan ureum maka laju filtrasi glomerulus akan semakin menurun yang mengakibatkan kerusakan struktural atau fungsional ginjal, Gangguan fungsi ginjal sebagian besar disebabkan oleh nekrosis sel epitel tubulus ginjal, yang disertai dengan peningkatan kadar kreatinin dan ureum. Untuk mencegah efek tersebut, diperlukan antioksidan dari tanaman herbal yang dapat menangkal radikal bebas dari zat toksik timbal asetat ($Pb(C_2H_3O_2)_2$). Tanaman yang memiliki antioksidan adalah tanaman sambiloto.

Salah satu spesimen tumbuhan yang secara tradisional digunakan untuk khasiat obat adalah sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm. fil.) Ness), yang dikenal karena kegunaan terapeutiknya.

Penelitian yang dilakukan oleh Rachmani (2018) meneliti komposisi senyawa androgafolid dan flavonoid. Pada Penelitian sebelumnya yang berjudul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Sambiloto *Andrographis paniculata* (Burm.fil.) Ness Terhadap Gambaran Histopatologi Ginjal yang Diinduksi Gentamisin Pada Tikus (*Rattus novergicus* L.) temuan penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak sambiloto menunjukkan sifat antioksidan yang disebabkan oleh senyawa aktif ada pada daun sambiloto. Salah satu senyawa tersebut yaitu andrographolide berperan penting dalam menghambat pembentukan lipid peroksidase yang disebabkan oleh adanya radikal bebas (Nugrahani, 2019). Sambiloto mempunyai sifat farmakologi seperti antiradang, analgesik, antibakteri, antimalaria, hepatoprotektif, imunostimulan, antitumor, dan efek antidotal. Telah digunakan dalam pengobatan berbagai kondisi, termasuk hepatitis, pneumonia, tuberkulosis paru, diare, infeksi saluran kemih, dan tipus perut (Mustarichie, 2011).

Berdasarkan Uraian diatas penulis ingin mengetahui potensi dari ekstrak ethanol daun sambiloto *Andrographis paniculata* (Burm. fil.) Ness dapat melindungi ginjal dari radikal bebas akibat induksi timbal asetat ($Pb(C_2H_3O_2)_2$).

1. 2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana pengaruh Ekstrak Etanol Daun Sambiloto *Andrographis paniculata* (Burm. fil.) Ness terhadap morfologi dan histologi pada organ ginjal yang diinduksi timbal asetat ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$)?
2. Bagaimana Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Sambiloto *Andrographis paniculata* (Burm. fi.) Ness terhadap kadar kreatinin dan ureum ginjal yang diinduksi timbal asetat ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$)?

1. 3. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan tertentu, yaitu penilaian kerusakan morfologi, histologi ginjal, serta pengukuran kadar kreatinin dan ureum.

1. 4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Sambiloto *Andrographis paniculata* (Burm. fil.) Ness terhadap kerusakan pada morfologi dan histologi ginjal yang diinduksi timbal asetat ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$).
2. Untuk mengetahui Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Sambiloto *Andrographis paniculata* (Burm. fi.) Ness terhadap kreatinin dan ureum yang diinduksi timbal asetat ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$).

1. 5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu :

1. Untuk memberikan informasi kepada masyarakat bahaya penggunaan logam dan polusi udara oleh timbal.
2. Memberikan wawasan kepada masyarakat maupun pembaca bahwa daun sambiloto *Andrographis paniculata* (Burm. fil.) Ness sebagai bahan meminimalisir kerusakan histologi dan faal ginjal yang di akibatkan oleh timbal asetat ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$).

1.6 Hipotesis

Ekstrak Etanol daun sambiloto berpengaruh memperbaiki kerusakan morfologi, histologi ginjal, kreatinin dan ureum yang diinduksi timbal asetat ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$).



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN