

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk dan pembangunan suatu daerah yang meningkat, dapat menjadi faktor utama terjadinya pencemaran lingkungan. Menurut Murniasih (2020), Logam berat berbahaya yang sering mencemari lingkungan antara lain merkuri (Hg), timbal (Pb), arsenik (As), kadmium (Cd), Kromium (Cr), dan Nikel (Ni). Logam berat tersebut dapat terakumulasi di dalam tubuh dan tetap tinggal dalam jangka waktu lama sebagai racun. Salah satu logam berat yang banyak dijumpai adalah Pb.

Timbal banyak digunakan sebagai bahan campuran pembuatan pipa air, alat-alat rumah tangga, cat, dan bahkan mainan anak-anak. Gas buangan kendaraan bermotor maupun limbah pabrik pun mengandung timbal yang tanpa sengaja terabsorpsi dalam tubuh (Gusnita, 2012). Flora *et al.*, (2012) menyatakan bahwa beberapa penelitian telah membuktikan timbal tidak memiliki batas aman apabila tertelan oleh tubuh. Sifat timbal yang toksik dan akumulatif salah satunya dapat mempengaruhi sistem reproduksi hewan jantan (Haouas *et al.*, 2015).

Timbal adalah logam berat yang dapat menurunkan kadar antioksidan serta meningkatkan produksi radikal bebas seperti *reactive oxygen species* (ROS) sehingga terjadi stres oksidatif dan peroksidasi lipid (Catala, 2012). Organ tubuh yang banyak terpengaruh oleh paparan timbal adalah sistem saraf, sistem ginjal, reproduksi, sistem endokrin, dan jantung (Cahyani dkk., 2016).

Pada sistem reproduksi, peningkatan stres oksidatif mengakibatkan sel tubulus seminiferus menjadi teroksidasi, sehingga sel sertoli, sel Leydig, dan sel

spermatogenik lainnya dapat mengalami kerusakan dan penurunan jumlah sel (Suciati, 2014). Efek toksik timbal lainnya, dapat mengakibatkan terjadinya gangguan motilitas spermatozoa, meningkatnya persentase morfologi abnormal, kerusakan DNA, dan menunjukkan efek buruk terhadap parameter fisiologis spermatozoa secara keseluruhan (Li *et al.*, 2018). Hal ini disebabkan pembentukan ROS seperti hidrogen peroksida yang meningkat, mengganggu keseimbangan antara zat oksidan dan antioksidan pada tubuh sehingga mengakibatkan terjadinya stres oksidatif akibat paparan timbal pada tingkat testikuler, dan juga mengakibatkan penurunan antioksidan endogen seperti katalase, glutathion peroksidase dan superoksida dismutase (Vigeh *et al.*, 2011). Baik sel germinal maupun sel spermatogenik sama-sama rentan terhadap stres oksidatif karena tersusun atas ikatan lemak tak jenuh yang tinggi sehingga rentan terjadi peroksidasi lipid dan kerusakan sel (Parodi, 2014). Kerusakan sel-sel tersebut akan mengakibatkan ketebalan epitel dan diameter tubulus seminiferus menurun sehingga diameter lumen tampak lebar.

Antioksidan adalah senyawa yang dapat mencegah *oxidative stress* dan juga radikal bebas. Mekanisme antioksidan dalam menghambat reaksi oksidasi dan mencegah kerusakan sel dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul reaktif (Sari, 2016). Antioksidan alami dapat diperoleh pada beberapa jenis tumbuhan yang memiliki aktivitas antioksidan seperti fenol, flavonoid, Vitamin C dan E, katekin, karoten, dan resveratrol (Hernani dan Rahardjo, 2006).

Salah satu tanaman yang mengandung aktivitas antioksidan alami adalah lengkuas (*Alpinia galanga*). Lengkuas merupakan tanaman dari famili Zingiberaceae yang dikenal memiliki berbagai banyak kegunaan diantaranya sebagai antioksidan

alami (Devi *et al.*, 2018). Senyawa antioksidan kuat yang terdapat dalam lengkuas termasuk golongan polifenol yaitu Flavonoid. Pramushinta dkk., (2017) menyatakan bahwa terdapat tiga senyawa golongan flavonoid yang telah diisolasi dari rimpang lengkuas yaitu 3,5,7-trihidroksiflavan (galangin), 3,5,7- trihidroksi-4' - metoksiflavan (kaempferide) ,dan 5,7-dihidroksi- 4'- metoksi-3-O- β -D-glukopiranosidaflavan (kaempferide-3-O- β -D-glukosida). Pengujian antioksidan lengkuas diperoleh nilai 69,06 ppm yang merupakan klasifikasi golongan antioksidan kuat (50-100ppm). Selain mengandung flavonoid, lengkuas juga mengandung senyawa alkaloid, fenolik, tanin, dan terpenoid (Mardhiyyah dkk., 2021).

Penelitian tentang pengaruh ekstrak lengkuas (*Alpinia galanga*) sebagai antioksidan masih belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang di atas maka perlu adanya penelitian mengenai aktivitas pemberian ekstrak lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap tebal epitel dan diameter tubulus seminiferus mencit jantan (*Mus musculus*) yang terpapar timbal asetat.

1.2 Rumusan Masalah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah pemberian ekstrak lengkuas (*Alpinia galanga*) dapat mempertahankan tebal epitel tubulus seminiferus mencit jantan (*Mus musculus*) yang terpapar timbal asetat?

2. Apakah pemberian ekstrak lengkuas (*Alpinia galanga*) dapat mempertahankan diameter tubulus seminiferus mencit jantan (*Mus musculus*) yang terpapar timbal asetat?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini memiliki tujuan umum untuk menganalisa pengaruh pemberian ekstrak lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap tebal epitel dan diameter tubulus seminiferus mencit jantan (*Mus musculus*) yang terpapar timbal asetat.

1.3.2 Tujuan Khusus

Penelitian ini memiliki tujuan khusus untuk:

1. Membuktikan adanya pengaruh pemberian ekstrak lengkuas (*Alpinia galanga*) dapat mempertahankan tebal epitel tubulus seminiferus mencit jantan (*Mus musculus*) yang terpapar timbal asetat.
2. Membuktikan adanya pengaruh pemberian ekstrak lengkuas (*Alpinia galanga*) dapat mempertahankan diameter tubulus seminiferus mencit jantan (*Mus musculus*) yang terpapar timbal asetat.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

1. Memberikan penjelasan tentang pengaruh pemberian ekstrak lengkuas (*Alpinia galanga*) dapat mempertahankan tebal epitel tubulus seminiferus mencit jantan (*Mus musculus*) yang terpapar timbal asetat.

2. Memberikan penjelasan tentang pengaruh pemberian ekstrak lengkuas (*Alpinia galanga*) dapat mempertahankan diameter tubulus seminiferus mencit jantan (*Mus musculus*) yang terpapar timbal asetat.

1.4.2 Manfaat Praktis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai penelitian lanjutan dan efektifitas ekstrak lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap tebal epitel dan diameter tubulus seminiferus pada mencit jantan (*Mus musculus*) yang terpapar timbal asetat dapat digunakan sebagai langkah alternatif untuk digunakan sebagai antioksidan alami.

1.5 Landasan Teori

Timbal merupakan golongan logam berat, serta mudah menyebabkan toksisitas pada organ dan sel di dalam tubuh. Jalur masuk timbal kedalam tubuh manusia ataupun hewan dapat melalui makanan, minuman, inhalasi, dan dermal. Setelah timbal masuk kedalam tubuh akan bertindak sebagai analog kalsium dan mengganggu saluran ion (Ara, 2017). Salah satu mekanisme toksisitas timbal adalah dengan menimbulkan gangguan keseimbangan pada antioksidan dengan memproduksi ROS dan dapat mengaktifkan jalur kematian sel (apoptosis) (Khodabandeh *et al.* 2020).

ROS umumnya merupakan senyawa yang diproduksi selama terjadinya proses metabolisme dan terlibat dalam reaksi enzimatik, transport elektron, respirasi mitokondria, sinyal transduksi, aktivasi faktor transkripsi inti, ekspresi gen, dan aksi antimikroba dari neutrofil dan makrofag (Bayr *et al.*, 2005). ROS, tipe sel, dan

jaringan dapat menentukan apakah terjadinya ROS merupakan proses fisiologis tubuh atau respons maladaptif dan mengarah kepada respon disfungsi metabolik (Forrester *et al.*, 2018).

Stress oksidatif pada sel mengakibatkan bentuk sel menjadi abnormal dan spermatozoa yang abnormal merupakan sumber ROS bagi testis itu sendiri sehingga menyebabkan peningkatan stres oksidatif akibat teraktifkannya proses apoptosis spermatozoa abnormal (Suciati dkk., 2014). Penurunan jumlah sel spermatogenik secara kontinyu akibat ROS dapat mengakibatkan infertilitas, penurunan hormon testosteron, ketebalan epitel dan diameter tubulus seminiferus (Gayatri *et al.*, 2017).

Antioksidan diketahui dapat melindungi DNA (*Deoxyribo Nucleic Acid*) dan molekul-molekul penting dari kerusakan oksidatif (Khojasteh *et al.*, 2016). Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan ion hidrogen (H^+) kepada ROS sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut terinaktivasi (Zulaikah, 2017).

Lengkuas (*Alpinia galanga*) memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, antioksidan yang terkandung dalam lengkuas adalah golongan flavonoid (galangin, kaempferol, galangal asetat) memiliki berbagai manfaat bagi tubuh salah satunya sebagai pencegah terjadinya stres oksidatif dengan mencegah terbentuknya ROS (Tang *et al.*, 2018). Pencegahan terbentuknya ROS oleh flavonoid dengan cara menghambat kerja xantin oksidase dan Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate (NADPH) oksidase, serta mengikat logam (Fe^{2+} dan Cu^{2+}) sehingga dapat mencegah reaksi redoks yang dapat menghasilkan radikal bebas (Atmani *et al.*, 2009).

1.6 Hipotesis

Berdasarkan permasalahan dan tujuan penelitian di atas, dapat ditarik suatu hipotesis yaitu:

1. Pemberian ekstrak lengkuas (*Alpinia galanga*) dapat mempertahankan tebal epitel tubulus seminiferus mencit jantan (*Mus musculus*) yang terpapar timbal asetat.
2. Pemberian ekstrak lengkuas (*Alpinia galanga*) dapat mempertahankan diameter tubulus seminiferus mencit jantan (*Mus musculus*) yang terpapar timbal asetat.