

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Timbal (*lead* = plumbum) yang disimbolkan dengan Pb adalah unsur kimia logam golongan IVA (14) dengan nomor atom 82. Timbal termasuk golongan logam berat yang memiliki massa jenis yang lebih tinggi dari bahan lainnya. Timbal bersifat lunak, mudah dibentuk, relatif lembam, sulit bereaksi, dan memiliki titik leleh yang rendah.¹ Timbal merupakan salah satu jenis logam berat alamiah yang tersedia dalam bentuk bijih logam, percikan gunung berapi, dan bisa diperoleh di alam.²

Timbal tersebar luas di seluruh dunia karena sifat fisika dan kimianya. Timbal ditemukan di tempat-tempat yang menggunakan timbal dalam bahan bakar, industri yang memakai bahan dasar yang mengandung timbal, seperti industri cat, udara pada kawasan lalu lintas, pabrik pembuatan tembikar, industri baterai, dan aki.³ Timbal juga digunakan pada berbagai produk konsumen, termasuk kosmetik, pewarna rambut, mainan anak-anak impor, tradisional atau obat tradisional, dan kemasan permen/makanan, dan lain sebagainya.¹

Timbal memiliki banyak manfaat bagi manusia sehingga risiko terpapar timbal juga akan tinggi. Manusia terpapar timbal melalui pernapasan dan pencernaan, sedangkan melalui kulit sangat sedikit sekali sehingga dapat diabaikan.⁴ Penelitian yang dilakukan oleh Putri (2016) di sungai Babon, Semarang didapatkan hasil berupa ditemukan kadar logam berat timbal (Pb) biota *Sulcospira testudinaria* tertinggi 2,403 mg/kg dan terendah 1,875mg/kg. Logam berat biota yang terdapat di sungai Babon tersebut secara umum sudah melewati ambang batas baku mutu pangan sebesar 1,5 mg/kg yang ditetapkan SNI 7387:2009.⁵

Timbal atau Plumbum (Pb) bersifat toksik, karsinogenik, bioakumulator dan biomagnifikasi.⁶ Timbal memiliki toksisitas yang tinggi sehingga dapat menyebabkan keracunan apabila terjadi akumulasi dalam tubuh. Timbal cepat diserap dalam aliran darah sehingga menimbulkan efek buruk pada sistem organ

tertentu seperti sistem saraf pusat, sistem saraf tepi, sistem hematologi, sistem kardiovaskular, sistem gastrointestinal, ginjal, dan sistem kekebalan tubuh.⁷

Timbal berperan sebagai oksidan atau radikal bebas saat berada di dalam tubuh. Radikal bebas akan menghasilkan suatu *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang berbahaya bagi tubuh. *Reactive Oxygen Species* (ROS) adalah suatu senyawa yang memiliki elektron tidak berpasangan sehingga elektron ini bersifat tidak stabil dan reaktif.⁴ Dalam keadaan normal, aktivitas dari *Reactive Oxygen Species* (ROS) tersebut dikendalikan oleh antioksidan yang ada di dalam tubuh.⁸

Dalam keadaan normal, kadar radikal bebas dan antioksidan dalam tubuh masih dalam keadaan seimbang sehingga radikal bebas tidak menimbulkan masalah di dalam tubuh.⁴ Ketidakseimbangan antara kadar oksidan dan antioksidan di dalam tubuh akan mengakibatkan terjadinya stres oksidatif.⁹

Enzim katalase merupakan salah satu antioksidan endogen yang menjadi marker stres oksidatif.¹⁰ Enzim ini mengubah radikal bebas yang bersifat toksik bagi tubuh menjadi bentuk yang tidak berbahaya dan tidak merusak tubuh.¹¹ Penurunan enzim katalase menunjukkan terjadinya peningkatan stres oksidatif. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Asterina (2012) terhadap aktivitas katalase hati dan serum tikus putih jantan yang diberi Pb asetat dengan dosis konsentrasi 5 mg, 10 mg, 20 mg, dan 40 mg/kg BB selama 26 hari didapatkan penurunan secara bermakna aktivitas katalase hati dan serum pada tikus yang diberi Pb asetat dengan dosis 40 mg/kg BB, sedangkan pada tikus yang diberi Pb asetat dengan dosis 5 mg, 10 mg, dan 20 mg/kg BB tidak terdapat penurunan aktivitas katalase hati secara bermakna. Selain itu, dari penelitian ini juga didapatkan peningkatan aktivitas katalase serum secara tidak bermakna pada tikus yang diberi Pb asetat dengan dosis 5 mg dan 10 mg/kg BB, sedangkan pada tikus yang diberi Pb asetat dengan dosis 20 mg/kg BB tidak terdapat penurunan aktivitas katalase secara bermakna.¹²

Tubuh mempunyai sistem pertahanan sendiri untuk menangkal radikal bebas, yaitu berupa antioksidan endogen yang secara alami sudah ada di dalam tubuh, seperti glutathion peroksidase, *superoxide dismutase* (SOD) dan katalase. Ketika *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang terbentuk berlebihan dan antioksidan endogen tidak mampu untuk menangkal radikal bebas tersebut, antioksidan

tambahan diperlukan dari luar tubuh (antioksidan eksogen) untuk mempertahankan fungsi optimal sel.¹³ Sumber antioksidan eksogen bisa didapatkan dari daun jamblang dan vitamin C. Senyawa antioksidan yang paling banyak terdapat pada jamblang ini berupa senyawa polifenol dan flavonoid.¹⁴ Salah satu bagian dari jamblang yang mengandung senyawa tersebut adalah daun jamblang. Flavonoid bisa menjadi ekstender aktivitas vitamin C dengan cara meningkatkan penyerapan dan perlindungan dari oksidasi dan melalui penggantian beberapa fungsi biologisnya.¹⁵

Aktivitas antioksidan daun jamblang (*Syzygium cumini*) tergolong dalam rentang kuat sampai dengan sangat kuat.¹⁶ Penelitian yang dilakukan oleh Lia (2014) terhadap aktivitas antioksidan daun dan buah jamblang (*Syzygium cumini*) didapatkan ekstrak daun jamblang memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat sehingga daun jamblang berpotensi untuk digunakan sebagai antioksidan.¹⁷ Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Ayu (2017) terhadap daya antioksidan pada ekstrak daun jamblang didapatkan bahwa kandungan antioksidan yang dimiliki oleh ekstrak daun jamblang memiliki rentang nilai IC 50 (*inhibition concentration 50%*) sebesar 8.85 mg/L.¹⁸ Penelitian yang dilakukan oleh Rauza (2021) terhadap tikus yang diinduksi timbal asetat dengan dosis 40 mg/kgBB dan diberi *Syzygium cumini* dengan dosis 150 mg/kgBB selama 30 hari didapatkan peningkatan aktivitas enzim katalase daripada tikus yang hanya diinduksi timbal asetat dengan dosis 40 mg/kgBB.¹⁹

Antioksidan eksogen selain daun jamblang, yaitu vitamin C. Vitamin C sebagai antioksidan eksogen bekerja dengan cara bertindak sebagai donor elektron dan menjadi agen pereduksi radikal bebas sehingga vitamin C mengalami oksidasi dan senyawa lain tidak jadi untuk teroksidasi. Reaksi ini membentuk *dehydroascorbic acid* (DHA), yang bersifat lebih stabil dan cukup tidak reaktif dibandingkan dengan radikal bebas.^{20,21} Penelitian yang dilakukan oleh Irnawati (2017) terhadap aktifitas antioksidan vitamin C, didapatkan bahwa kandungan antioksidan yang dimiliki oleh vitamin C tergolong sebagai antioksidan sangat kuat karena memiliki rentang nilai IC 50 (*inhibition concentration 50%*) yaitu 24,63 mg/L.²² Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Elmatris (2015) tentang efek pemberian vitamin C terhadap aktivitas katalase hati tikus galur wistar yang

terpapar ion Pb didapatkan hasil adanya pengaruh pemberian vitamin C dengan dosis 0,075 mg/gBB/hari pada tikus yang terpapar ion Pb 0,05 mg/gBB/hari.⁴ Penelitian yang dilakukan oleh Jackie (2018) terhadap uji aktivitas antioksidan vitamin A, C, E dengan metode DPPH (*diphenylpicrylhydrazyl*) didapatkan hasil diantara vitamin A, C, E, vitamin C memiliki aktivitas antioksidan yang paling kuat daripada vitamin A dan E.²³

Berdasarkan latar belakang di atas, diketahui bahwa vitamin C dan ekstrak daun jamblang berpotensi menjadi antioksidan yang baik bagi tubuh sehingga peneliti tertarik untuk meneliti pengaruh gabungan vitamin C dan ekstrak daun jamblang terhadap aktivitas enzim katalase pada hewan coba yang telah diinduksi timbal.

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa aktivitas enzim katalase pada tikus yang tidak diinduksi timbal asetat?
2. Berapa aktivitas enzim katalase pada tikus yang telah diinduksi timbal asetat dengan dosis 40 mg/kgBB?
3. Berapa aktivitas enzim katalase pada tikus yang telah diinduksi timbal asetat dengan dosis 40 mg/kgBB dan diberi ekstrak daun jamblang dosis 1, yaitu 75 mg/kgBB dan dosis 2, yaitu 150 mg/kgBB?
4. Berapa aktivitas enzim katalase pada tikus yang telah diinduksi timbal asetat dengan dosis 40 mg/kgBB dan diberi vitamin C dengan dosis 75 mg/kgBB?
5. Berapa aktivitas enzim katalase pada tikus yang telah diinduksi timbal asetat dengan dosis 40 mg/kgBB dan diberi ekstrak daun jamblang dosis 1, yaitu 75 mg/kgBB serta vitamin C dengan dosis 35 mg/kgBB dan diberi ekstrak daun jamblang dosis 2, yaitu 150 mg/kgBB serta vitamin C dengan dosis 75 mg/kgBB?
6. Bagaimana pengaruh pemberian timbal asetat, ekstrak daun jamblang, dan vitamin C terhadap aktivitas enzim katalase?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh pemberian vitamin C dan ekstrak daun jamblang (*Syzygium cumini*) terhadap aktivitas enzim katalase pada tikus yang telah diinduksi timbal asetat.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui aktivitas enzim katalase pada tikus yang tidak diinduksi timbal asetat.
2. Mengetahui aktivitas enzim katalase pada tikus yang telah diinduksi timbal asetat dengan dosis 40 mg/kgBB.
3. Mengetahui aktivitas enzim katalase pada tikus yang telah diinduksi timbal asetat dengan dosis 40 mg/kgBB dan diberi ekstrak daun jamblang dosis 1, yaitu 75 mg/kgBB dan dosis 2, yaitu 150 mg/kgBB.
4. Mengetahui aktivitas enzim katalase pada tikus yang telah diinduksi timbal asetat dengan dosis 40 mg/kgBB dan diberi vitamin C dengan dosis 75 mg/kgBB.
5. Mengetahui aktivitas enzim katalase pada tikus yang telah diinduksi timbal asetat dengan dosis 40 mg/kgBB dan diberi ekstrak daun jamblang dosis 1, yaitu 75 mg/kgBB serta vitamin C dengan dosis 35 mg/kgBB dan diberi ekstrak daun jamblang dosis 2, yaitu 150 mg/kgBB serta vitamin C dengan dosis 75 mg/kgBB.
6. Menganalisis pengaruh pemberian timbal asetat, ekstrak daun jamblang, dan vitamin C terhadap aktivitas enzim katalase.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat bagi Pendidikan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan, kemampuan, informasi, dan menambah referensi untuk pengembangan bagi penelitian selanjutnya tentang pengaruh pemberian daun jamblang dan vitamin C terhadap aktivitas enzim katalase pada tikus yang telah diinduksi timbal asetat.

1.4.2 Manfaat bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat diterapkan oleh masyarakat untuk memanfaatkan daun jambang dan vitamin C sebagai antioksidan yang dapat mencegah terjadinya efek negatif dari radikal bebas.

1.4.3 Manfaat bagi Peneliti

Penelitian ini bisa dijadikan sebagai wadah untuk mengembangkan kemampuan berfikir, menambah pengetahuan dan sarana untuk melatih berpikir kritis peneliti tentang manfaat dari daun jambang dan vitamin C.

