

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran merupakan suatu peristiwa ketika makhluk hidup, zat, energi dan/atau komponen lain masuk atau dimasukkan ke dalam lingkungan sehingga kualitas lingkungan tersebut mengalami penurunan. Terdapat sebuah miskonsepsi umum dalam masyarakat dimana mereka beranggapan bahwa laut adalah jalan keluar dalam mengatasi permasalahan limbah dan hal itu menjadikan laut sebagai tempat pembuangan limbah dari daratan. Limbah yang masuk ke dalam perairan umumnya berasal dari berbagai aktivitas manusia, seperti industri, pertanian maupun rumah tangga. Salah satu jenis limbah yang memasuki perairan laut dan berbahaya serta berpotensi merusak perairan adalah limbah logam berat (Santoso, 2013).

Menurut Ali and Khan (2018) logam berat merupakan jenis logam yang massa jenisnya lebih besar dari 5 g/cm^3 . Hal ini sesuai dengan pendapat Hertika dan Putra (2019) yang menyatakan bahwa logam berat adalah unsur yang memiliki berat atom dan kepadatan yang tinggi, setidaknya lima kali lebih besar dari air. Logam berat dapat diklasifikasikan menjadi dua berdasarkan perannya dalam sistem biologis, yaitu logam berat esensial dan logam berat non-esensial. Logam berat esensial adalah logam berat yang dibutuhkan oleh organisme dalam jumlah kecil untuk menunjang fungsi fisiologis dan biokimia, seperti Fe, Mn, Cu, dan Zn. Sementara itu logam berat non-esensial adalah logam berat yang tidak dibutuhkan oleh organisme hidup untuk menunjang fungsi fisiologis dan biokimia, seperti Cd, Pb, As, dan Hg (Handayanto dkk, 2017). Logam berat non-

esensial biasanya bersifat toksik dan berbahaya bagi manusia, hewan, maupun tumbuhan. Menurut Banfalvi (2011) logam berat dapat menyebabkan kerusakan biologis terhadap organel sel. Sementara itu menurut Khojastehfar, *et al* (2015) logam berat dapat memicu timbulnya kanker karena logam berat memiliki keelektronegatifan yang tinggi yang menyebabkan meningkatnya produksi radikal bebas dan spesies oksigen reaktif (ROS). Sementara itu keberadaan logam berat dalam jaringan tumbuhan akan menghambat proses fotosintesis dan pertumbuhan (Kumar and Prasad, 2018)

Logam berat bersifat akumulatif dan dapat terakumulasi dalam sedimen perairan maupun jaringan organisme air, salah satu logam berat tersebut adalah timbal (Pb) (Supriyantini dkk, 2017). Timbal seperti logam berat lainnya ketika memasuki sistem perairan, baik berupa sungai maupun laut akan dipindahkan dari badan air melalui proses pengendapan, adsorpsi, dan absorpsi oleh organisme perairan (Parung dkk, 2015). Kandungan limbah logam berat di perairan dapat dikurangi dengan memanfaatkan bioremediasi, salah satunya yaitu rumput laut. Rumput laut dapat mengakumulasi logam berat, sehingga organisme ini dapat dimanfaatkan sebagai biosorben (Raya dan Ramlah, 2012).

Rumput laut dapat menyerap logam berat karena memiliki gugus-gugus fungsional seperti karboksil (COOH), amina (-NH₂), dan hidroksil (-OH) yang berperan dalam aktif dalam proses pengikatan ion logam (Bijang dkk, 2018). Hal ini sesuai dengan pendapat Ibrahim, dkk (2012) yang berpendapat bahwa rumput laut memiliki kemampuan mengabsorpsi ion logam karena mengandung polisakarida, protein, atau lipid pada permukaan dinding selnya yang terdiri dari

gugus fungsional seperti amina, hidroksil, dan karboksil. Sementara itu Raya dan Ramlah (2012) berpendapat bahwa rumput laut baik dalam keadaan hidup (sel hidup) maupun dalam bentuk sel mati (biomassa) sama-sama mampu mengadsorpsi ion-ion logam. Gugus fungsi yang terdapat dalam rumput laut mampu melakukan pengikatan dengan ion logam melalui senyawa polisakarida yang terdapat pada permukaan dinding sel.

Beberapa penelitian telah menunjukkan adanya kemampuan biosorpsi logam oleh *Sargassum* sp. (De Souza *et al*, 2016; Lu *et al*, 2018; Barquilha *et al*, 2018) dan *Gracilaria* sp. (Tonon *et al*, 2018; Luo *et al*, 2020). Berdasarkan hasil-hasil penelitian tersebut diketahui bahwa rumput laut jenis *Sargassum* sp. dan *Gracilaria* sp. memiliki kemampuan untuk mengadsorpsi logam berat dan berpotensi untuk dijadikan agen bioremediasi logam berat di perairan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah ada, maka permasalahan yang dapat dijabarkan oleh penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mekanisme bioremediasi logam berat timbal (Pb) oleh rumput laut *Sargassum* sp. dan *Gracilaria* sp.?
2. Apa saja faktor yang mempengaruhi kemampuan bioremediasi timbal (Pb) oleh *Sargassum* sp. dan *Gracilaria* sp.?
3. Apa pengaruh bioakumulasi logam berat timbal (Pb) terhadap rumput laut *Sargassum* sp. dan *Gracilaria* sp.?

1.3 Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka tujuan penyusunan tinjauan literatur ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui mekanisme bioremediasi logam berat timbal (Pb) oleh rumput laut *Sargassum* sp. dan *Gracilaria* sp.
2. Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan bioremediasi timbal (Pb) oleh *Sargassum* sp. dan *Gracilaria* sp.
3. Untuk mengetahui pengaruh bioakumulasi logam berat timbal (Pb) terhadap rumput laut *Sargassum* sp. dan *Gracilaria* sp.

1.4 Manfaat Penulisan

Penyusunan skripsi berikut diharapkan dapat memberikan tambahan informasi mengenai mekanisme bioremediasi logam berat timbal (Pb) oleh rumput laut *Sargassum* sp. dan *Gracilaria* sp., faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan bioremediasi logam berat timbal (Pb) oleh rumput laut *Sargassum* sp. dan *Gracilaria* sp., dan pengaruh bioakumulasi logam berat timbal (Pb) terhadap rumput laut *Sargassum* sp. dan *Gracilaria* sp.