

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Merkuri (Hg) merupakan mikroelemen yang termasuk ke dalam logam berat berbentuk cair, berwarna putih perak, serta mudah menguap jika disimpan pada suhu ruangan. Terdapat tiga bentuk utama merkuri yakni merkuri elemen (Hg^0), merkuri ionik (Hg^{2+}), dan metilmerkuri (CH_3Hg^+) (Li *et al.*, 2017). Dalam kehidupan, pemanfaatan merkuri telah digunakan untuk perindustrian, peralatan-peralatan elektronik, berbagai alat pengukuran, hingga aktivitas pertanian dan keperluan lainnya. Menurut Ishak (2017), maraknya pemakaian merkuri di industri mengakibatkan semakin mudah pula terjadi pencemaran lingkungan, sehingga saat ini banyak negara telah mengurangi atau melarang penggunaan merkuri dalam produk konsumen. Merkuri juga dapat mencemari ekosistem air dan berakumulasi dalam makanan laut seperti ikan, yang dapat menyebabkan masalah kesehatan jika dikonsumsi secara berlebihan.

Pencemaran logam berat merkuri (Hg) di lingkungan dapat terjadi melalui aktivitas gunung berapi, pelapukan batuan, dan sebagai akibat dari aktivitas manusia. Namun, pencemaran merkuri di perairan laut lebih banyak disebabkan oleh faktor manusia dibanding faktor alami. Keracunan merkuri pada tubuh pernah menjadi wabah serius di kota Minamata Jepang pada tahun 1958, penyebabnya adalah pencemaran teluk akibat merkuri di dalam ikan yang dikonsumsi manusia. Dampaknya, ratusan orang tewas dan banyak yang mengalami kelumpuhan organ syaraf dan ginjal. Kondisi ini yang membuat

merkuri dianggap menjadi salah satu logam berat yang sangat beracun bagi manusia dan lingkungan (Hasibuan *et al.*, 2021).

Pencemaran merkuri di perairan laut Indonesia juga pernah terjadi di Teluk Palu, Sulawesi di mana diduga kontaminasi merkuri berasal dari pertambangan emas ilegal di Poboya yang limbahnya tidak diolah secara bertanggung jawab. Kandungan merkuri yang terdapat di perairan tersebut mencapai 0,1 mg/L (0.1 ppm) yang mana sudah melebihi batas standar nasional. Batas maksimum cemaran logam berat merkuri (Hg) dalam lingkungan perairan menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 907/MENKES/SK/VII Tahun 2002 berdasarkan standar dari WHO yakni 0,01 mg/L (0.01 ppm). Sementara itu, hasil penelitian lain oleh Badan Lingkungan Hidup Halmahera Utara juga mendapatkan kondisi cemaran merkuri (Hg) di Teluk Kao Sulawesi sebesar 0,05 mg/L (0.05 ppm). Data ini menunjukkan adanya kondisi yang memprihatinkan pada beberapa titik di perairan laut Sulawesi yang dapat menjadi ancaman bagi biota laut, aktivitas penduduk sekitar, dan juga kesehatan lingkungan. Sebagai penanganan, upaya remediasi perlu dilakukan secara bertahap untuk mencegah terjadinya kondisi yang lebih membahayakan, yakni dengan cara mengurangi atau mengatasi cemaran yang telah terjadi (Husen, 2017).

Teknologi bioremediasi adalah salah satu upaya penanganan pencemaran logam berat yang terjadi di lingkungan perairan dengan menggunakan bantuan dari biota atau makhluk hidup, dalam hal ini mikroorganisme. Suatu mikroorganisme dapat dikatakan sebagai agen

bioremediasi apabila mampu mendegradasi polutan dari senyawa organik beracun menjadi bentuk yang lebih aman, memiliki kemampuan adaptasi yang baik di lingkungan tercemar, dan secara kompatibilitas tidak menimbulkan efek negatif di dalam ekosistem (Bijalwan *et al.*, 2016). Mikroalga, merupakan salah satu mikroorganisme fotosintetik yang termasuk dalam kelompok fitoplankton, mampu berkembang biak secara cepat di lingkungan dan memiliki kemampuan dalam memproduksi enzim yang tepat untuk mendegradasi kontaminan di perairan. Kemampuannya untuk bertahan di berbagai kondisi serta biokompatibilitas yang baik menjadikan mikroalga sebagai agen yang tepat dalam membantu proses bioremediasi. Mikroalga dapat meremediasi logam berat melalui beberapa mekanisme, seperti penyerapan logam berat oleh sel mikroalga, pengendapan logam berat di dalam sel, atau menghasilkan senyawa organik yang mengikat logam berat.

Berangkat dari permasalahan yang ada, penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan agen yang dapat menjadi bioremediator dari sampel mikroalga yang diperoleh. Sampel ini didapatkan dari perairan lepas dekat danau di Desa Jogoboyo, Purwodadi. Pengidentifikasian secara molekuler dilakukan untuk mengidentifikasi sampel secara tepat dan akurat (Gildantia *et al.*, 2022). Setelah teridentifikasi secara molekuler, uji bioremediasi logam berat merkuri (Hg) dilakukan dengan alat ICP-OES untuk mengukur penyerapan Hg yang dapat dilakukan oleh agen. Dengan demikian, penelitian ini memiliki dua tujuan utama yakni untuk mengidentifikasi sampel mikroalga yang diperoleh

secara molekuler serta untuk mengetahui potensinya sebagai agen bioremediasi logam berat merkuri (Hg).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan yaitu :

1. Bagaimana karakterisasi molekuler sampel mikroalga yang diperoleh?
2. Bagaimana potensi sampel dalam menyerap logam berat merkuri (Hg) dengan konsentrasi yang berbeda?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui karakterisasi molekuler sampel mikroalga yang diperoleh
2. Menguji potensi sampel dalam menyerap logam berat merkuri (Hg) dengan konsentrasi yang berbeda

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini yakni diharapkan dapat memberikan informasi dan data terkait hasil karakterisasi molekuler dari sampel mikroalga yang diperoleh serta mendapatkan agen bioremediasi logam berat merkuri (Hg) sehingga nantinya dapat dikembangkan menjadi alternatif solusi ramah lingkungan bagi perairan yang tercemar logam berat merkuri.