

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran logam berat seperti kadmium (Cd) di perairan laut menjadi masalah lingkungan di perairan Indonesia seperti Perairan Tajungan (Pradista, 2024). Menurut Pradista, (2024) nilai Cd pada air di Dermaga Tajungan sebesar 0,765 mg/L. Berdasarkan mutu perairan PP No. 22 Tahun 2021 nilai baku mutu Cd pada air laut sebesar 0,01 mg/L termasuk di atas ambang mutu. Masuknya cemaran Cd pada perairan disebabkan oleh kegiatan manusia seperti pengecatan kapal, pembuangan limbah industri tanpa *treatment*, pembuangan limbah domestik, serta penggunaan pupuk dan pestisida dalam pertanian yang dapat mencemari saluran air dan akhirnya mencapai perairan laut (Amin *et al.*, 2021). Kondisi perairan laut yang tercemar Cd dapat mengancam keseimbangan lingkungan, serta kesehatan biota dan manusia. Cd memiliki sifat toksik serta dapat terakumulasi di dalam lingkungan laut serta biota laut bahkan manusia. Akumulasi Cd pada tubuh manusia dapat menyebabkan terjadinya gangguan sistem saraf pusat hingga kerusakan organ internal (WHO, 2018).

Pemanfaatan bioteknologi dalam mengatasi pencemaran logam berat khususnya Cd menjadi sangat relevan. Salah satu pendekatannya yaitu penggunaan bakteri sedimen laut yang memiliki kemampuan untuk mengurangi atau menghilangkan kontaminan dari lingkungan. Bakteri sedimen laut memiliki fungsi ekologis meliputi sebagai pengurai bahan organik yang terakumulasi. Bakteri ini dapat beradaptasi dengan lingkungan khusus yang memiliki cemaran logam berat (Zhao *et al.*, 2022).

Penelitian terdahulu terkait pemanfaatan bakteri sedimen laut untuk degradasi logam berat telah dilakukan oleh De Lancer *et al.*, 2017; Limcharoensuk *et al.*, 2015; dan Umar *et al.*, 2016. Bakteri sedimen laut di perairan memiliki potensi besar dalam menangani pencemaran Cd. Perairan Dermaga Tajungan telah diketahui mengandung kadar Cadmium (Cd) yang berpotensi mencemari lingkungan dan mengancam keseimbangan ekosistem laut serta kesehatan manusia (Pradista, 2024). Namun, hingga saat ini belum dilakukan uji reduksi Cd menggunakan bakteri sedimen laut sebagai metode bioremediasi yang ramah lingkungan. Sehingga penelitian ini sebagai langkah awal untuk mencari bakteri sedimen laut dari Dermaga Tajungan yang

berpotensi sebagai pereduksi Cd sehingga harapannya melalui penelitian ini dapat memberi informasi terkait untuk memberikan wawasan baru dalam pengembangan strategi bioremediasi berbasis bakteri untuk mengatasi pencemaran Cd, serta meningkatkan pemahaman mengenai interaksi antara bakteri sedimen laut dan kontaminan logam berat di perairan Indonesia. Pentingnya eksplorasi bakteri sedimen laut untuk mereduksi cemaran Cd di perairan tercemar, inilah yang melatarbelakangi kegiatan penelitian ini dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana toleransi bakteri sedimen laut terhadap variasi konsentrasi Cd^{2+} ?
2. Bagaimana pertumbuhan bakteri sedimen laut tiap rentang 24 jam selama pemberian perlakuan Cd^{2+} ?
3. Berapa nilai penurunan Cd oleh bakteri sedimen laut Dermaga Tajungan dalam mereduksi Cd^{2+} air laut?
4. Apakah terdapat perbedaan kemampuan pada isolat bakteri dalam mereduksi logam Cd^{2+} ?

1.3 Batasan Penelitian

Batasan masalah dari penelitian ini yaitu bakteri sedimen laut Dermaga Tajungan sebagai tempat bersandarnya kapal nelayan dan aktivitas sehari-hari masyarakat pesisir Tajungan, Kamal Bangkalan sebagai bioindikator pencemaran logam berat. Logam berat yang digunakan adalah logam berat Cd. Uji Cd *removal* dilakukan selama 7 hari pada kolam perlakuan.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian yaitu:

1. Mengetahui toleransi bakteri sedimen laut terhadap variasi konsentrasi Cd^{2+} menggunakan metode screening toleransi Cd pada bakteri
2. Menganalisis pertumbuhan bakteri sedimen laut tiap rentang 24 jam selama pemberian perlakuan Cd^{2+} menggunakan metode screening dan isolasi bakteri resisten Cd, identifikasi morfologi koloni bakteri, pemurnian/purifikasi isolat resisten Cd^{2+} , kultur bakteri, dan uji kepadatan bakteri

3. Menganalisis nilai penurunan Cd oleh bakteri sedimen laut di Dermaga Tajungan dalam mereduksi Cd^{2+} air laut menggunakan metode pengujian kandungan Cd di ZB pada perlakuan dan kontrol serta analisis persentase penurunan kadar logam Cd
4. Menganalisis perbedaan kemampuan isolat bakteri dalam mereduksi logam Cd^{2+} menggunakan metode analisis penurunan kadar logam Cd

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Bagi akademisi

Penelitian ini dapat menambah wawasan dan menjadi sumber ilmu baru untuk mengembangkan kerangka berpikir dan dapat menjadi informasi terkait sisi positif penggunaan bakteri sebagai bioindikator pencemaran.

2. Bagi masyarakat dan *stakeholders*

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi, pengetahuan dan wawasan mengenai dampak buruk serta solusi penanganan pencemaran logam berat Cd terhadap ekosistem laut.