

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan sebagian besar wilayahnya terdiri dari perairan yang digunakan sebagai jalur transportasi. Transportasi laut memegang peranan penting dalam proses mobilitas antar pulau dan antar negara. Dengan posisinya yang strategis, Indonesia berfungsi sebagai titik persinggahan utama dalam jalur pelayaran global. Pelabuhan-pelabuhan di Indonesia memiliki peranan yang sangat penting dalam kegiatan transportasi laut seperti perdagangan, tempat singgah, pengisian bahan bakar kapal, bongkar muat barang, serta naik dan turunnya penumpang (Dewi *et al.*, 2023).

Pelabuhan Kualatungkal Ilir menjadi salah satu faktor pendukung pertumbuhan ekonomi di kota Kuala Tungkal karena letak pelabuhan yang mudah diakses menjadikan pelabuhan ini sebagai jalur perdagangan laut. Aktivitas bongkar muat barang, pengisian bahan bakar kapal, serta naik dan turunnya penumpang kapal tentu terus saja terjadi disetiap harinya. Selain itu masyarakat yang tinggal disekitar pelabuhan juga memanfaatkan pelabuhan sebagai sumber mata pencarian dengan membuka usaha rumah makan, namun limbah sisa makanan umumnya langsung dibuang ke perairan pelabuhan. Aktivitas yang terus-menerus di Pelabuhan Kualatungkal Ilir berpotensi menyebabkan terjadinya cemaran di perairan sekitarnya.

Penanganan cemaran minyak di perairan dapat dilakukan melalui berbagai metode, termasuk pendekatan fisika, kimia, dan biologis. Penanganan pencemaran minyak secara fisika dapat dilakukan dengan pengambilan minyak di permukaan air yang tercemar, seperti menggunakan *oli skimmer*, namun minyak yang terendap tidak dapat dibersihkan. Penanganan pencemaran minyak secara kimia dilakukan dengan mencari bahan kimia yang mempunyai kemampuan mendegradasi minyak, tetapi pemakaiannya dapat menimbulkan masalah, sedangkan penanganan pencemaran minyak secara biologis dapat dilakukan dengan memanfaatkan berbagai jenis agen biologi seperti tumbuhan, ganggang, jamur dan bakteri yang mampu mendegradasi minyak (Hasyimuddin *et al.*, 2016).

Bioremediasi perairan yang tercemar minyak telah diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara Dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun. Minyak tergolong kedalam limbah berbahaya dan beracun karena minyak mengandung senyawa berbahaya yaitu hidrokarbon yang dapat mencemari lingkungan dan membahayakan lingkungan hidup, kehidupan manusia maupun makhluk hidup lainnya. Salah satu alternatif yang digunakan untuk penanganan cemaran minyak di perairan secara biologis yaitu dengan teknik

bioremediasi. Bioremediasi merupakan proses pemulihan area yang tercemar, seperti air, tanah, dan daerah pantai dengan memanfaatkan agen biologi untuk menguraikan kontaminan minyak. Keuntungan menggunakan teknik bioremediasi untuk penanggulangan cemaran minyak diantaranya yaitu ramah lingkungan, mudah di aplikasikan di berbagai lingkungan dan biaya yang relatif rendah. Menurut (Puspitasari *et al.*, 2020), bakteri memiliki efektifitas yang lebih tinggi dibandingkan agen biologi lainnya dalam pendegradasian minyak. Bakteri mampu mendegradasi senyawa hidrokarbon dengan memanfaatkan senyawa tersebut sebagai sumber karbon dan energi yang diperlukan bagi pertumbuhannya.

Novianty *et al.*, (2020) menyatakan bahwa proses biodegradasi dapat dilakukan melalui dua pendekatan. Pendekatan pertama adalah dengan mengoptimalkan aktivitas mikroorganisme alami yang terdapat di lingkungan setempat melalui perbaikan kondisi yang mendukung pertumbuhan dan aktivitasnya. Pendekatan kedua dilakukan dengan menginokulasi lokasi tercemar menggunakan mikroorganisme pengurai yang sebelumnya telah diisolasi dan dikembangkan di laboratorium. Selain itu, proses bioremediasi air yang terkontaminasi oleh minyak melalui dua fase. Fase pertama melibatkan bakteri yang dengan cepat menguraikan polutan dan menggunakannya sebagai substrat. Pada fase kedua, polutan diubah menjadi senyawa transisi atau *intermediate* yang sulit diuraikan, karena sulit untuk diuraikan mengakibatkan penurunan kinerja bakteri dan memperpanjang waktu yang dibutuhkan untuk proses bioremediasi, hal tersebut yang menjadi tantangan utama dalam proses ini.

Salah satu cara yang digunakan untuk menjaga kinerja bakteri adalah dengan mengisolasi bakteri hidrokarbonoklastik yang berperan dalam tahap awal dan tahap *intermediate* proses remediasi air yang tercemar minyak. Bakteri hidrokarbonoklastik merupakan bakteri yang memiliki kemampuan untuk mendegradasi minyak dengan memanfaatkan minyak sebagai sumber karbon untuk pertumbuhannya, karena enzimnya dapat memecah hidrokarbon dan mengubahnya menjadi energi. Selain itu, diperlukan bakteri yang dapat menghasilkan biosurfaktan agar bakteri hidrokarbonoklastik dapat berfungsi secara optimal. Dengan di isolasinya bakteri-bakteri ini, diharapkan proses bioremediasi air yang terkontaminasi minyak dapat berlangsung lebih cepat, sehingga waktu yang diperlukan untuk remediasi akan lebih singkat dan kapasitas air yang dapat diremediasi akan lebih besar. Bakteri-bakteri ini dapat diperoleh dari proses pengisolasian bakteri yang terdapat dalam air yang telah tercemar minyak (Fitria *et al.*, 2018).

Nurjanah (2018), melaporkan bahwa bakteri yang berhasil diisolasi dari perairan pelabuhan Tanjung Perak Surabaya yang tercemar minyak solar memiliki potensi dalam proses biodegradasi minyak. Isolat bakteri yang

ditemukan antara lain adalah bakteri Genus *Bacillus*, Genus *Pseudomonas*, Genus *Klebsiella*, Genus *Citrobacter* dan Genus *Enterobacter*. Isolat konsorsium memiliki persentase biodegradasi sebesar 94,57%, Genus *Pseudomonas* memiliki persentase biodegradasi sebesar 91,94% dan Genus *Bacillus* memiliki persentase biodegradasi sebesar 89,99%. Telah dilakukan penelitian oleh Banjarnahor *et al.*, (2025), bahwa bakteri *Eschericia coli* dan bakteri *Staphylococcus aureus* juga diduga mampu mendegradasi cemaran minyak oli bekas.

Perairan Pelabuhan Kualatungkal Ilir Kabupaten Tanjung Jabung Barat telah mengalami pencemaran minyak yang sumber cemarannya berasal dari aktivitas limbah domestik masyarakat sekitar dan aktivitas di pelabuhan. Pencemaran tersebut tangani, salah satu cara penanganannya yaitu dengan memanfaatkan bakteri sebagai agen bioremediasi yang mampu mendegradasi minyak. Bakteri indigenous merupakan bakteri yang tumbuh secara alami dan hidup secara bebas di alam (Afianti *et al*, 2019). saat ini, informasi mengenai bakteri indigenous yang memiliki kemampuan mendegradasi minyak dari perairan Pelabuhan Kualatungkal Ilir belum diperoleh, sedangkan bakteri indigenous memiliki kemampuan yang lebih baik dalam proses mendegradasi karena tidak memerlukan penyesuaian lingkungan sehingga proses pendegradasian minyak lebih efektif. Oleh karena itu berdasarkan uraian tersebut maka dilakukan penelitian yang berjudul “Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Indigenous Pendegradasi Minyak dari Perairan Pelabuhan Kualatungkal Ilir Kabupaten Tanjung Jabung Barat”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah ada bakteri indigenous yang memiliki potensi sebagai agen pendegradasi minyak di perairan Pelabuhan Kualatungkal Ilir?
2. Apa jenis bakteri indigenous yang berpotensi sebagai agen pendegradasi minyak di perairan Pelabuhan Kualatungkal Ilir?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan isolat bakteri yang berpotensi mendegradasi minyak dari perairan Pelabuhan Kualatungkal Ilir.
2. Untuk mengetahui jenis bakteri indigenous yang memiliki potensi sebagai agen pendegradasi minyak di perairan Pelabuhan Kualatungkal Ilir.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti sebagai informasi baru untuk mengembangkan isolat bakteri yang diperoleh sehingga bisa di aplikasikan di Pelabuhan Kualatungkal Ilir.
2. Bagi pemerintah sebagi referensi referensi adanya jenis-jenis bakteri indigenus pendegradasi minyak yang dapat digunakan sebagai rujukan dalam pengembangan bioremediasi.