

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

DKI Jakarta adalah ibukota Indonesia yang perkembangan ekonominya terus meningkat setiap tahun. DKI Jakarta memiliki luas wilayah sebesar 662.33 km² serta jumlah penduduk sebesar 10.177.900 jiwa, angka tersebut menunjukkan kepadatan yang tinggi di ibukota (BPS Provinsi DKI Jakarta, 2015). Aktivitas penduduk maupun industri di sepanjang wilayah DKI Jakarta, secara langsung dan tidak langsung akan masuk ke sungai dan bermuara ke Pesisir DKI Jakarta. Teluk Jakarta atau Pesisir DKI Jakarta berbatasan langsung dengan Laut Jawa dan merupakan muara dari tiga belas sungai yang mengairi sepanjang wilayah Bogor, Depok, Tangerang, dan DKI Jakarta (PTPIN, 2014).

Berdasarkan Laporan Kantor Pengkajian dan Lingkungan Hidup (KPPL) DKI Jakarta tahun 2013, limbah yang masuk ke perairan Teluk Jakarta 97.82% yakni 1.632.896 m³/tahun berasal dari kegiatan industri seperti pengemasan makanan kaleng, zat pewarna (tekstil, percetakan, produksi kertas), logam (komputer, mesin, peralatan listrik, baterai), dan manufaktur (BPLHD, 2013). Menurut hasil penelitian Kusuma *et al.* (2015), logam berat Pb di Teluk Jakarta telah melewati NAB (Nilai Ambang Batas) air laut untuk biota laut yang ditetapkan oleh KMNLH No. 51 tahun 2004. Nilai Pb di Teluk Jakarta adalah 0.011 ppm, sedangkan NAB-nya sebesar 0.008 ppm. Beberapa logam berat lain

hampir melewati NAB, contohnya nilai Cd adalah 0.002 ppm sedangkan NAB-nya sebesar 0.001 ppm, nilai Zn adalah 0.044 ppm sedangkan NAB-nya sebesar 0.05 ppm (Kusuma *et al.*, 2015).

Masuknya cemaran fisik, kimia, dan biologi ke dalam perairan dapat mengganggu biota air. Logam berat dapat masuk ke dalam tubuh biota air seperti udang, cumi, dan ikan melalui sistem pernafasan seperti insang (Hakim, 2016). Berdasarkan hasil penelitian Wahyuningsih *et al.* (2015), logam Cd yang terkandung di dalam tubuh ikan pada perairan Teluk Jakarta telah melebihi ambang batas yaitu pada ikan bawal terdapat 0.207 ppm dan ikan kembung 0.110 ppm sedangkan ambang batas yang diatur dalam SNI (2009^a) adalah 0.1 ppm. Biota air akan mengakumulasi logam berat dalam jaringan tubuhnya. Semakin tinggi kandungan logam berat pada perairan, semakin tinggi pula kandungan logam berat yang terakumulasi di dalam hasil perairan. Akibatnya jika masyarakat mengonsumsi hasil perairan yang tercemar logam berat, masyarakat akan mengakumulasi logam berat tersebut di dalam tubuh mereka, sehingga membahayakan kesehatan masyarakat (Mamaribo *et al.*, 2015). Beberapa logam berat seperti Pb, As, Cd, dan Hg tidak dapat diuraikan secara biologis maupun diekskresikan dari tubuh (Azhar *et al.*, 2012).

Saat ini, bioremediasi telah berkembang pada pengolahan air limbah yang mengandung senyawa kimia, berbahaya atau sulit untuk didegradasi dan biasanya berasal dari kegiatan industri, antara lain logam berat, petroleum hidrokarbon, serta senyawa organik terhalogenasi seperti peptisida dan herbisida.

Bioremediasi adalah penggunaan mikroorganisme yang telah dipilih untuk ditumbuhkan pada polutan tertentu, sebagai upaya untuk menurunkan kadar polutan tersebut (Priadie, 2012). Mikroorganisme yang terpapar logam berat mencari cara untuk bertahan hidup, terdapat berbagai macam mekanisme resistensi bakteri terhadap logam berat salah satunya biosorpsi dan bioakumulasi (Irawati *et al.*, 2017). Biosorpsi adalah mekanisme resistensi bakteri yang menggunakan interaksi fisikokimia antara dinding sel bakteri dengan ion logam berat, sedangkan bioakumulasi adalah mekanisme resistensi bakteri dimana logam berat masuk ke dalam rantai makanan bakteri (Kurniawan dan Ekowati, 2016). Bakteri pereduksi logam berat yang digunakan pada penelitian ini adalah *Acinetobacter* sp. IrC1 dan *Acinetobacter* sp. IrC2. Kedua bakteri tersebut adalah bakteri pereduksi logam berat yang diisolasi dari lumpur aktif industri penanganan air limbah Rungkut-Surabaya, Indonesia (Irawati *et al.*, 2012).

Kombinasi atau konsorsium dari *Acinetobacter* sp. IrC1 dan *Acinetobacter* sp. IrC2 memberikan hasil yang lebih maksimal dibandingkan bakteri tunggal (Irawati dan Parhusip, 2016), sehingga penelitian ini bertujuan menentukan rasio konsorsium *Acinetobacter* sp. IrC1 dan *Acinetobacter* sp. IrC2 dalam potensinya mereduksi logam berat di dalam sampel hasil perairan berupa udang jerbung, cumi, dan ikan mujair yang diperoleh dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Muara Kamal, Jakarta Utara. Pada penelitian ini juga akan dicoba mereduksi logam berat menggunakan bakteri komersil yaitu *Acinetobacter pittii* yang diperoleh dari *Indonesian Culture Collection* (InaCC), LIPI-Cibinong,

sehingga pada akhir penelitian akan dibandingkan antara konsorsium terpilih bakteri isolat dengan perlakuan tunggal bakteri komersil dalam mereduksi logam berat pada sampel hasil perairan berupa udang jerbung, cumi, dan ikan mujair.

1.2 Perumusan Masalah

Peningkatan jumlah logam berat di dalam perairan karena aktivitas masyarakat terutama industri, mengganggu biota air dan berdampak pasif pada masyarakat. Jika biota air yang tercemar logam berat dikonsumsi masyarakat, sifat logam yang akumulatif di dalam tubuh dapat menurunkan kondisi kesehatan masyarakat bahkan berakibat fatal. Udang, cumi, dan ikan adalah biota air atau hasil perairan yang sering dikonsumsi oleh masyarakat.

Diperlukannya penanganan cemaran logam berat di dalam perairan, salah satunya menggunakan bakteri pereduksi logam berat. Di alam terdapat bakteri resisten logam berat, salah satunya adalah bakteri yang diisolasi dari lumpur aktif industri penanganan air limbah Rungkut-Surabaya, Indonesia yaitu *Acinetobacter* sp. IrC1 dan *Acinetobacter* sp. IrC2. Konsorsium bakteri tersebut dapat meningkatkan daya reduksi dan akumulasi logam berat, sehingga penelitian ini akan menentukan rasio konsorsium bakteri *Acinetobacter* sp. IrC1 dan *Acinetobacter* sp. IrC2 dalam potensinya mereduksi logam berat di dalam sampel hasil perairan berupa udang jerbung,

cumi, dan ikan mujair. Pada akhir penelitian, konsorsium bakteri terpilih akan dibandingkan dengan bakteri komersial yaitu *Acinetobacter pittii* dalam kemampuannya mereduksi logam berat di dalam sampel hasil perairan berupa udang jerbung, cumi, dan ikan mujair yang diperoleh dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Muara Kamal, Jakarta Utara.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah menentukan rasio konsorsium bakteri *Acinetobacter* sp. IrC1 dan *Acinetobacter* sp. IrC2 dalam potensinya mereduksi logam berat yang terdapat di dalam sampel berupa udang jerbung, cumi, dan ikan mujair yang diperoleh dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Muara Kamal, Jakarta Utara.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan kurva pertumbuhan bakteri *Acinetobacter* sp. IrC1, *Acinetobacter* sp. IrC2, dan *Acinetobacter pittii*.
2. Menentukan kandungan logam berat yang terdapat pada sampel hasil perairan berupa udang jerbung, cumi, dan ikan mujair dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Muara Kamal, Jakarta Utara.
3. Menentukan rasio konsorsium bakteri dalam mereduksi logam berat di dalam sampel hasil perairan.

4. Menentukan penurunan jumlah logam berat di dalam sampel hasil perairan sebelum dan sesudah menggunakan bakteri.
5. Membandingkan antara konsorsium terpilih kedua bakteri isolat dengan perlakuan tunggal bakteri komersial yaitu *Acinetobacter pittii* dalam kemampuannya mereduksi logam berat di dalam sampel hasil perairan.

