

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Gresik telah menjadi kawasan industri dari skala rumah tangga hingga skala multinasional. (Purnomo dkk, 2007). Perairannya pun merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi risiko untuk kerusakan lingkungan akibat kegiatan antropogenik tersebut (Lestari dan Budiyanto 2013). Industri menjadi salah satu yang memberikan dampak yang sangat besar bagi manusia. Selain memberikan dampak positif manusia, industri juga memberikan dampak negatif bagi lingkungan, seperti penurunan kualitas perairan akibat buangan limbah yang melewati ambang batas (Li dkk, 2016). Industri-industri tersebut antara lain bergerak di bidang semen, industri pengolahan kayu, industri cat, industri tekstil, industri alat-alat rumah tangga, industri pupuk, industri peleburan baja dan pembangkit listrik. Selain itu di Gresik terdapat empat pelabuhan yang didarati kapal-kapal besar, yakni pelabuhan PT Semen Gresik, Pelindo III Gresik, PT Petrokimia Gresik dan PT Maspion. Dari aktivitas pelabuhan tersebut tentu akan dihasilkan limbah yang dibuang ke perairan sekitarnya (Purnomo dkk, 2008).

Kontaminasi logam merupakan salah satu kontaminan yang ada dimana-mana, persisten, dan merupakan warisan masa lalu maupun yang akan datang, serta salah satu issue yang dapat menimbulkan penurunan kualitas lingkungan (Luoma dan Rainbow, 2008). Menurut Lestari dan Budiyanto (2013) peningkatan konsentrasi logam berat dalam air laut akan menyebabkan logam berat yang semula dibutuhkan untuk berbagai proses metabolisme, akan berubah menjadi racun bagi organisme laut, jika hal ini berlangsung secara terus menerus, akan berakhir dengan timbulnya pencemaran.

Selain bersifat racun, logam berat juga akan terakumulasi dalam sedimen dan dalam biota melalui proses biokonsentrasi, bioakumulasi dan biomagnifikasi. Achyani dan Salin (2013) menyatakan, logam berat merupakan bahan pencemar yang paling banyak ditemukan di perairan akibat limbah Industri dan limbah perkotaan. Secara alamiah, unsur logam berat terdapat dalam perairan, namun dalam jumlah yang sangat rendah. Kadar ini akan meningkat bila limbah yang

banyak mengandung unsur logam berat masuk ke dalam lingkungan perairan sehingga akan bersifat toxic

Mokoagouw (2008) menyatakan, logam berat Hg, Pb, Cd, Cu dan Zn banyak digunakan dalam kegiatan industri seperti pabrik tekstil, cat farmasi dan kimia, pestisida, detergen, percetakan, alat-alat besar dan limbah dari kegiatan manusia lainnya. Logam berat Pb atau yang biasa disebut dengan timbal merupakan salah satu jenis logam yang kadar toksisitasnya cukup tinggi dan *non-biodegradable* (Kadirvelu dkk, 2001). Logam berat Pb termasuk logam transisi yang dalam perairan ditemui dalam bentuk ion-ion bebas, pasangan ion organik, dan ion kompleks. Logam ini belum diketahui manfaatnya bagi tubuh organisme, sebaliknya justru menimbulkan penyakit (Slamet, 1996).

Perubahan terhadap kualitas perairan dapat ditinjau dari kelimpahan dan komposisi fitoplankton. Keberadaan fitoplankton di suatu perairan dapat memberikan informasi mengenai keadaan perairan. Fitoplankton merupakan parameter biologi yang dapat dijadikan indikator untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat kesuburan suatu perairan (bioindikator) (Wijaya dan Hariyanti, 2005). Peran *chlorophyceae* sebagai bioindikator antara lain oleh kepekaannya terhadap perubahan lingkungan fisik dan khemis dalam badan air akan mempengaruhi populasi, struktur dan komposisi komunitas plankton dalam badan air (Sagala, 2013)

Logam berat dalam air mudah terserap dan tertimbun dalam fitoplankton yang merupakan titik awal dari rantai makanan, selanjutnya melalui rantai makanan sampai ke organisme lainnya. Kadar logam berat dalam air selalu berubah-ubah tergantung pada saat pembuangan limbah, tingkat kesempurnaan pengelolaan limbah dan musim. (Fardiaz, 1992). Fitoplanton yang mengandung logam berat dimakan oleh ikan-ikan kecil, kemudian ikan-ikan besar memakan ikan-ikan kecil, dan ikan-ikan besar maupun kecil dimakan oleh manusia. Maka terjadilah biomagnifikasi (transfer logam berat) melalui rantai makanan. (Erari dkk, 2013). *C. vulgaris* Beijerinck merupakan mikroalga bersel satu yang banyak tumbuh di perairan tawar dan laut, telah dimanfaatkan masyarakat sebagai bahan pakan, suplemen, biofuel dan bioremediasi. Pertumbuhan *C. vulgaris* di perairan sangat memungkinkan untuk tercemar limbah berbahaya seperti logam berat

mengingat perairan merupakan tempat buangan terakhir berbagai limbah. (Purnamawati dkk, 2013). *C. vulgaris* Beijerinck dimanfaatkan secara komersial karena tingginya nilai gizi yang dimiliki. Mikroalga ini mengandung protein, karbohidrat, lemak, vitamin, mineral, asam amino esensial, asam lemak esensial, enzim, beta karoten dan klorofil sehingga banyak digunakan sebagai pakan ikan, suplemen makanan, bahan penawar berbagai penyakit, bahan untuk biofuel dan bioremediator (Srihati dan Carolina, 1994; Lim, dkk, 2010; Phukan dkk, 2011).

Berdasarkan latar belakang di atas maka tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh, MTC dan perbedaan kandungan klorofil A pada populasi *Chlorella* sp. yang ditambahkan logam berat Pb dengan konsentrasi yang berbeda. Penelitian ini dalam skala laboratorium dilakukan agar kondisi lingkungan tidak menjadi faktor pembatas utama. Pemilihan *Chlorella* sp. sebagai objek penelitian adalah berdasarkan pertimbangan antara lain; *Chlorella* sp. telah digunakan secara luas terutama di panti-panti pembenihan ikan, udang, kerang-kerangan atau hewan budidaya lainnya. (Ukeles, 1971 dalam Meritasari dkk, 2012). *C. vulgaris* telah digunakan sebagai alternatif obat yakni sebagai antioksidan dan antinyeri selain memiliki efek hipoglikemik. Secara luas, *C. vulgaris* telah diproduksi dan dipasarkan sebagai suplemen makanan pada Negara Cina, Jepang, Eropa, dan Amerika (Mayasari, 2012) *Chlorella* sp. merupakan salah satu jenis *green algae* yang sangat diharapkan populasinya dalam lingkungan budidaya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

- 1) Bagaimana pengaruh penambahan logam berat Pb terhadap dinamika populasi *Chlorella* sp. ?
- 2) Berapa MTC (*Maximum Tolerance Concentration*) *Chlorella* sp. Pada dosis perlakuan logam berat Pb?
- 3) Bagaimana perbedaan kandungan klorofil A pada *Chlorella* sp. yang terpapar logam berat Pb dengan konsentrasi yang berbeda?

## 1.3 Tujuan

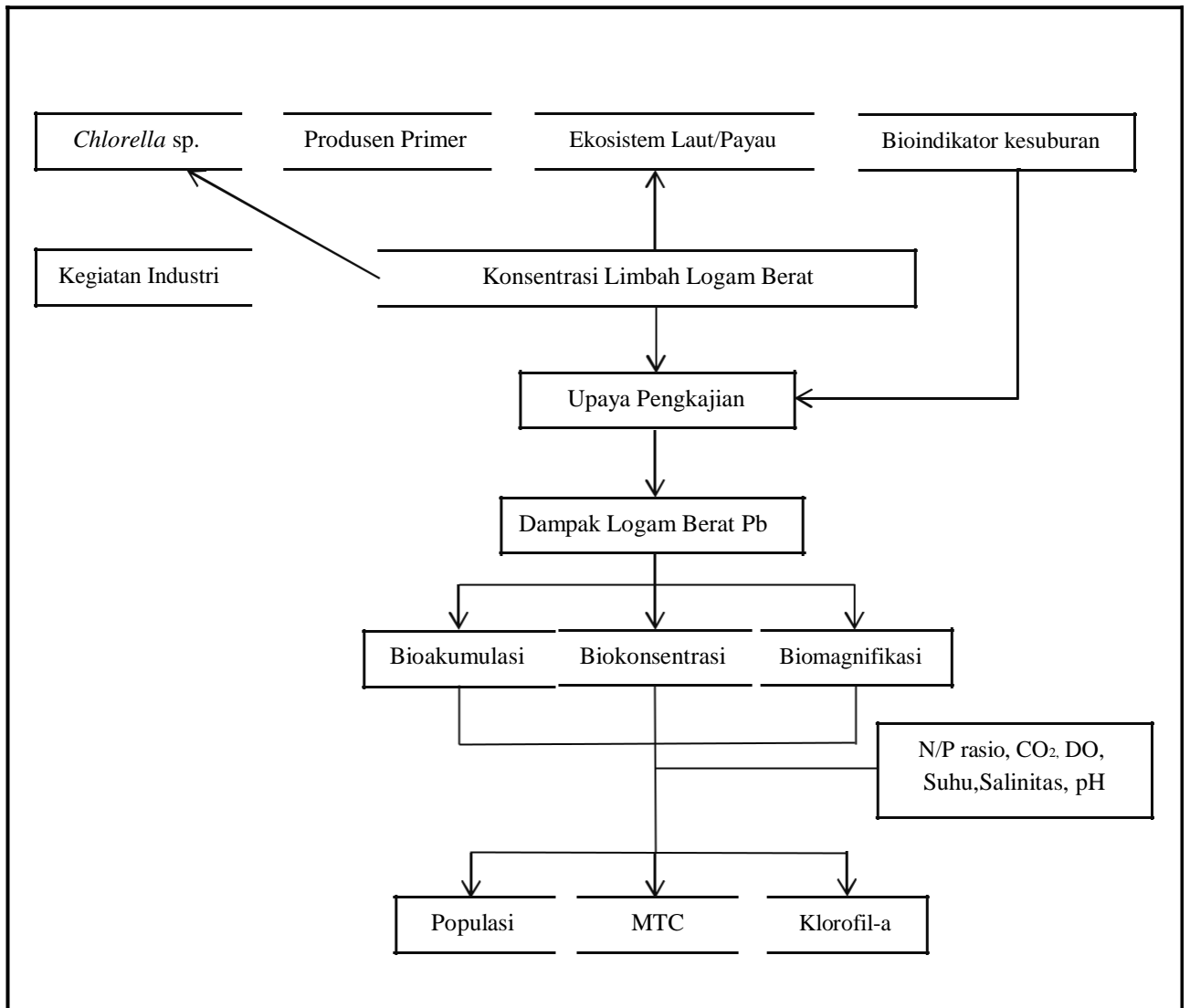
1. Untuk menganalisis pengaruh penambahan logam berat Pb terhadap populasi *Chlorella* sp.
2. Untuk menganalisis MTC (*Maximum Tolerance Concentration*) *Chlorella* sp. terhadap paparan logam berat Pb.
3. Untuk mendapatkan perbedaan kandungan klorofil A pada *Chlorella* sp. yang terpapar logam berat Pb.

#### **1.4 Kegunaan**

Kegunaan penelitian ini antara lain adalah untuk menganalisis pengaruh penambahan logam berat Pb terhadap populasi, toleransi serta kandungan klorofil A pada *Chlorella* sp. dan sebagai bahan informasi untuk penelitian lebih lanjut serta dijadikan bahan pertimbangan dalam menganalisis biomagnifikasi logam berat Pb melalui rantai makanan

## 1.5 Kerangka Penelitian

Kerangka konsep pada penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Kerangka Konsep Penelitian

## 1.6 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah

H<sub>0</sub> :

- Dosis Logam berat Pb yang dipaparkan tidak berpengaruh terhadap populasi dinamika *Chlorella* sp.
- Paparan logam berat Pb belum menunjukkan MTC (*Maximum Tolerance Concentration*) *Chlorella* sp.
- Tidak terjadi perbedaan kandungan klorofil A pada *Chlorella* sp. yang terpapar logam berat Pb dengan konsentrasi yang berbeda.
- Dosis Logam berat Pb yang dipaparkan berpengaruh terhadap populasi *Chlorella* sp.
- Paparan logam berat Pb menunjukkan MTC (*Maximum Tolerance Concentration*) *Chlorella* sp.
- Terdapat perbedaan kandungan klorofil A pada *Chlorella* sp. yang terpapar logam berat Pb dengan konsentrasi yang berbeda.

