

# Bab I

## Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang

Salah satu sektor industri yang berkembang di Indonesia adalah industri tekstil dan batik. Dalam proses produksinya, industri batik banyak menggunakan bahan-bahan kimia dan air. Bahan kimia ini biasanya digunakan pada proses pewarnaan atau pencelupan. Pada umumnya polutan yang terkandung dalam limbah industri batik dapat berupa logam berat, padatan tersuspensi, atau zat organik. Oleh karena itu apabila air buangan batik ini dialirkan langsung ke lingkungan tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu, maka akan menurunkan kualitas lingkungan dan merusak kehidupan yang ada di lingkungan tersebut. Dalam proses produksi tekstil, penggunaan air yang tergolong tinggi dalam proses basah dapat menimbulkan limbah cair dalam jumlah yang signifikan apabila efisiensi proses tidak optimal. Selain itu, dalam limbah tersebut dapat mengandung berbagai macam bahan kimia yang digunakan selama proses produksi, misalnya logam berat, khususnya tembaga (Cu), krom (Cr), dan seng (Zn) karena logam-logam tersebut digunakan pada proses pewarnaan dan pencetakan (Smith, 1988).

Penelitian mengenai limbah cair industri batik yang menggunakan metode fisika kimia dan biologi dapat menurunkan parameter nilai pencemar COD, BOD dan konsentrasi logam berat krom (Cr) rata-rata 80–84 % (Muljadi, 2009). Penelitian yang sama menunjukkan bahwa sampel limbah yang mengandung krom memiliki di atas baku mutu, yaitu sebesar 41,37 mg/L, Sedangkan kadar

maksimum berdasarkan baku mutu adalah 0,6 mg/L.

Hewan *Daphnia magna* merupakan hewan dari kelas Crustacea *Daphnia magna* hidup pada kisaran suhu 18-26°C. Rentang suhu ini merupakan rentang suhu yang optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan *Daphnia magna*. *Daphnia magna* membutuhkan pH sedikit alkalin yaitu antara 6 sampai 9,2. *Daphnia magna* diketahui sangat sensitif terhadap ion-ion logam, seperti Mn, Zn, Cr, Cu (Ebert, 2005). Sedangkan logam berat Cr(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> murni ini merupakan senyawa kimia yang mempunyai berat jenis 6,8 dan titik cair 16-15°C. Penambahan unsur kromium biasanya diikuti dengan penambahan unsur nikel (Van Vlack *et al.* 1944). Sumber logam berat Krom (Cr) dan Timbal (Pb) yang bersifat toksis, dapat berasal dari zat pewarna (CrCl<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) maupun sebagai mordan yaitu merupakan pengikat zat warna meliputi Cr(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> dan PbCrO<sub>4</sub> (Neng Sri Suharty, 1999). Dengan menggunakan konsentrasi yang beragam dan dalam waktu yang bersamaan akan dijadikan pembanding dengan limbah industri batik yang diketahui mengandung krom cukup tinggi di dalam perairan.

Mengingat besarnya pengaruh dan akibat yang ditimbulkan oleh limbah industri batik maka perlu dilakukan suatu penelitian untuk menguji toksisitas limbah cair industri batik terhadap organisme, khususnya terhadap organisme air. Hal ini sesuai dengan Peraturan Pemerintah (PP) no.85 tahun 1999 tentang limbah, yang mengharuskan dilakukannya pengujian berbagai limbah secara *Toxicity Concentration Leaching Procedure* (TCLP) dan 2 *bioassay* untuk menentukan limbah tersebut tergolong Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) atau bukan (Surtikanti, 2009). Peraturan Pemerintah RI Nomor 18 Tahun 1999 tentang

Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, menyatakan bahwa yang dimaksud dengan B3 adalah semua bahan atau senyawa baik padat, cair ataupun gas yang mempunyai potensi merusak terhadap kesehatan manusia serta lingkungan akibat sifat-sifat yang dimiliki senyawa tersebut (Wijanto, 2010).

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah “Bagaimana toksisitas logam berat kromium (Cr) terhadap *Daphnia magna*?”

## 1.4. Pertanyaan Penelitian

- 1) Berapa nilai *median lethal concentration* ( $LC_{50}$ ) 24 jam limbah Krom (Cr) dengan hewan uji *Daphnia magna* ?
- 2) Berapa nilai *median lethal concentration* ( $LC_{50}$ ) 48 jam limbah Krom (Cr) dengan hewan uji *Daphnia magna*

## 1.3. Variabel Penelitian

Variabel dari penelitian ini antara lain :

1. Variabel Bebas : Konsentrasi larutan uji dari logam Berat Krom (Cr)
2. Variabel Terikat : Tingkat mortalitas *Daphnia magna* pada waktu pengamatan 24 jam dan 48 jam
3. Variabel Kontrol : pH, suhu, jenis organisme uji, tempat perlakuan, jumlah organisme setiap perlakuan.

### 1.5. Batasan Masalah

Pada penelitian ini, batasan permasalahan yang diteliti sebagai berikut:

1. Organisme uji yang digunakan adalah *Daphnia magna* yang berasal dari Pusat Litbang Sumber Daya Air (PUSAIR) dan di kultur di Laboratorium Ekologi Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI.
2. *Daphnia magna* yang digunakan adalah neonate yang berumur  $\leq 24$  jam.
3. Logam berat kromium (Cr) berasal dari senyawa murni jenis  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$  (kromium nitrat)

### 1.6. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menguji toksisitas logam berat kromium (Cr) terhadap *Daphnia magna* berdasarkan nilai  $\text{LC}_{50}$ .

### 1.7. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui tingkat toksisitas limbah logam berat kromium(Cr) terhadap *Daphnia magna*.
2. Sebagai bahan referensi untuk bahan penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan toksisitas limbah logam berat kromium(Cr) terhadap *Daphnia magna*
3. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai data ilmiah untuk perkembangan ilmu biologi khususnya uji hayati.

## 1.8. Asumsi

Penelitian ini memiliki asumsi sebagai berikut:

1. *Daphnia magna* merupakan hewan uji yang paling sensitif untuk pengujian toksisitas (ISO, 1982:3).
2. *Daphnia magna* diketahui sensitif terhadap berbagai jenis bahan kimia termasuk logam berat (Tatarazako *et al.*, 2007).
3. Neonate *Daphnia magna* merupakan hewan uji paling sensitif, jika dibandingkan dengan *Planaria sp* dan *Poecilia reticulata* (APHA, 2005).
4. Invertebrata air tawar memiliki sensitifitas yang lebih tinggi terhadap zat pencemar jika dibandingkan dengan ikan, berudu, cacing.(Parent, and Cheetam 1980:14).