

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air sungai dimanfaatkan oleh masyarakat untuk berbagai keperluan. Masyarakat menggunakan air untuk mandi, mencuci, dan memasak. Air sungai yang digunakan saat ini tidak bersih seperti air sungai pada zaman dahulu. Air sungai saat ini banyak tercemar oleh limbah industri, salah satunya limbah zat warna dari industri tekstil. Terdapat berbagai pencemaran pewarna tekstil yang terlihat jelas di sejumlah wilayah yaitu Pematangsiantar, Bojongsoang, Baleendah, Dayeuhkolot, Majalaya, Banjaran, dan Kebon Jeruk (Adi & Hedi, 2016; Seruji, 2017). Salah satu wilayah pencemaran limbah pewarna tekstil pada saluran air di Kebon Jeruk dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Limbah pewarna tekstil di saluran air Kebon Jeruk, Jakarta Barat

Sumber: Puspita (2017)

Zat pewarna yang umumnya digunakan sebagai pewarna dasar dalam industri tekstil adalah jenis pewarna trifenilmetan, salah satunya adalah *malachite green*. *Malachite green* bersifat stabil sehingga sulit untuk dihilangkan, dan toksik bagi lingkungan perairan dan biotanya karena bersifat karsinogenik (Erni *et al.*, 2011; Puspita, 2017).

Metode pengolahan limbah pewarna tekstil telah banyak dikembangkan untuk mengurangi dampak pencemaran limbah pewarna tekstil. Beberapa metode pengolahan limbah pewarna tekstil adalah metode biodegradasi, fotodegradasi, oksidasi, koagulasi-flokulasi, dan adsorpsi (Rudi & Iqbal, 2005; Agustine & Prayatni, 2010; Bhayu *et al.*, 2014). Berbagai jenis mikroorganisme telah dilaporkan dapat melakukan dekolonisasi *malachite green*. Salah satu bakteri yang berpotensi sebagai agen pendegradasi *malachite green* adalah *Enterobacter* sp.. *Enterobacter* sp. memiliki kemampuan dekolonisasi karena menghasilkan enzim yang dapat melakukan dekolonisasi. Enzim lakase merupakan salah satu enzim pendegradasi *malachite green* yang dihasilkan oleh *Enterobacter* (Jie *et al.*, 2015). Dalam penelitian Tri *et al.* (2012) dan Metty & Sari (2013), diketahui bahwa terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi reaksi enzimatik yaitu suhu, pH, konsentrasi enzim, konsentrasi substrat, adanya inhibitor atau aktivator, dan medan listrik.

Medan listrik menjadi salah satu faktor yang menarik. Dalam penelitian Abdi *et al.* (2014), aplikasi *continuous electric potential* sebesar 50 mV pada enzim dari *Trichoderma reesei* dan substrat *olive mill* dapat meningkatkan efisiensi sakarifikasi sekitar 25%. Berdasarkan Fried & Boxer (2017), medan

listrik dapat mempengaruhi segala tipe enzim. Pada penelitian Wang *et al.* (2015), enzim lakase yang diberi paparan medan listrik menunjukkan peningkatan aktivitas enzimatik. Enzim yang diberi paparan medan listrik lebih baik aktivitas enzimatknya dibandingkan dengan tanpa paparan medan listrik. Walaupun penelitian melaporkan bahwa medan listrik dapat mempengaruhi aktivitas enzimatik, namun bagaimana medan listrik mempengaruhi enzim dalam proses enzimatknya belumlah diketahui. Informasi mengenai medan listrik dengan enzim pendekolorisasi *malachite green* masih sangat terbatas.

Penelitian ini akan mengevaluasi pengaruh medan listrik dan arus listrik terhadap enzim pendekolorisasi *malachite green*, menemukan hubungan antara listrik dan aktivitas enzim pendekolorisasi *malachite green*, perbedaan efek antara listrik *direct current* (DC) dan *alternating current* (AC).

## **1.2 Perumusan Masalah**

Limbah pewarna tekstil mengganggu warga dan sangat berbahaya bagi kesehatan maupun lingkungan. Untuk menangani limbah pewarna tekstil secara biologis, enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme digunakan untuk mendegradasi pewarna tekstil tersebut. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mencari faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas enzim pendekolorisasi *malachite green*. Medan listrik merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi enzim pendekolorisasi *malachite green*. Di Indonesia, penelitian mengenai medan listrik dengan enzim pendekolorisasi *malachite green* masih

terbatas sehingga diperlukan penelitian mengenai pengaruh pemberian medan listrik dan arus listrik terhadap enzim pendekolorisasi *malachite green*.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh pemberian medan listrik terhadap aktivitas enzim pendekolorisasi *malachite green*.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk

- 1) Mengetahui pengaruh medan listrik dan arus listrik terhadap aktivitas enzim pendekolorisasi *malachite green*,
- 2) Mengetahui efek arus listrik *direct current* (DC) terhadap aktivitas enzim pendekolorisasi *malachite green*
- 3) Mengetahui efek arus listrik *alternating current* (AC) terhadap aktivitas enzim pendekolorisasi *malachite green*.