

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Limbah-limbah industri menjadi semakin bertambah seiring dengan pesatnya perkembangan industri, baik volume maupun jenisnya. Limbah industri khususnya limbah industri tekstil, kertas, kosmetik, makanan, obat-obatan, dan lain-lain, merupakan salah satu penyebab masalah lingkungan akibat dari buangan limbah tersebut yang mencemari lingkungan. Akibatnya beban pencemaran lingkungan semakin berat, sedangkan kemampuan alam untuk menerima beban limbah terbatas. Jenis limbah industri banyak macamnya, tergantung bahan baku dan proses yang digunakan masing-masing industri. Salah satu masalah yang paling mengganggu dari limbah industri tersebut adalah kandungan zat warna (Pratiwi, 2010).

Industri tekstil merupakan salah satu jenis industri di Indonesia. Industri tekstil menghasilkan limbah cair berwarna, zat warna dalam industri tekstil merupakan salah satu bahan baku utama, sekitar 10-15% dari zat warna yang sudah digunakan tidak dapat dipakai ulang dan harus dibuang (Selvam *et al.*, 2003). Zat warna yang dikandung limbah industri tekstil dapat mengganggu kesehatan, misalnya iritasi kulit dan iritasi mata hingga menyebabkan kanker. Selain itu, zat warna juga dapat menyebabkan terjadinya mutagen (Mathur, 2005). Zat warna juga dapat memberikan efek terhadap organisme akuatik akibat berkurangnya intensitas cahaya matahari dan dapat bersifat toksik bagi fauna dan flora karena mengandung senyawa aromatik, logam, khlorida, dll. (Dhaneshvar *et al.*, 2007).

Salah satu limbah industri yang menjadi kontributor utama penyebab pencemaran air adalah limbah zat warna yang dihasilkan dari proses pencelupan pada suatu industri tekstil. Zat warna yang paling banyak digunakan dalam industri tekstil adalah zat warna azo. Zat warna azo paling

banyak digunakan karena mudah ditemukan dan memiliki variasi warna yang lebih banyak dibandingkan dengan pewarna alami (Pandey *et al.*, 2007). Zat warna azo disintesis untuk tidak mudah rusak oleh perlakuan kimia maupun perlakuan fotolitik. Untuk itu, bila dibuang ke perairan akan mengganggu estetika dan meracuni biota air di dalam badan air tersebut. Hal ini dikarenakan berkurangnya oksigen yang dihasilkan selama proses fotosintesis akibat terhalangnya sinar matahari untuk masuk ke dalam badan air akibat keberadaan limbah zat warna. Selain itu perombakan zat warna azo secara aerobik pada dasar perairan menghasilkan senyawa amina aromatik yang kemungkinan lebih toksik dibandingkan dengan zat warna azo itu sendiri (Van der Zee, 2002).

Banyak usaha yang telah dilakukan untuk meminimalisir dan mengatasi pencemaran dari zat warna Azo. Salah satunya dengan cara kimia yaitu dengan menambahkan zat kimia sebagai koagulan, akan tetapi cara ini memiliki kelemahan yaitu dihasilkan lumpur kimia (*sludge*) yang cukup banyak dan diperlukan pengelolaan *sludge* lebih lanjut yang memerlukan biaya relatif tinggi dan lumpur yang dihasilkan ini juga akan menimbulkan masalah baru bagi unit pengolahan limbah (Arifin, 2008). Selain itu, penghilangan zat warna tidak dapat berlangsung secara optimal, tetap tertinggal zat warna dalam kadar cukup tinggi di dalam air hasil pengolahannya. Metode lain untuk mendegradasi pewarna sintetik yaitu dengan menggunakan metode fisik-kimia seperti filtrasi, presipitasi, adsorpsi dengan karbon aktif, fotodegradasi dan ozonisasi (Junnarka *et al.*, 2006). Metode yang digunakan tersebut mahal dan kurang efektif karena hanya berkonsentrasi untuk menghilangkan warna, tidak mengurangi kandungan zat warna tersebut (Modi *et al.*, 2010). Untuk menangani masalah di atas, maka penggunaan mikroorganisme untuk mengolah limbah tekstil sangat berpotensi untuk dikembangkan karena limbah tekstil dengan kandungan bahan organik yang tinggi dapat dimanfaatkan secara langsung maupun tidak langsung oleh mikroorganisme sebagai nutrisi untuk pertumbuhannya. Akan tetapi tidak semua mikroba mampu merombak zat warna tekstil. Mikroba yang banyak dikaji dan potensial dikembangkan adalah

bakteri dan fungi. Kelemahan perombakan menggunakan bakteri adalah bekerja pada substrat yang spesifik sehingga aktivitasnya pada spektrum yang spesifik (Van der Zee, 2002).

Penggunaan fungi semakin intensif setelah ditemukannya beberapa jenis fungi seperti *Coriolus versicolor* (Zahida *et al.*, 2007), dan *Trametes versicolor* (Adosinda *et al.*, 2003). Fungi tersebut sangat efektif digunakan merombak senyawa xenobiotik termasuk zat warna azo. Kemampuan fungi merombak zat warna tekstil disebabkan enzim lignolitik ekstraseluler seperti *mangan peroksidase* (MNP), *lignin peroksidase* (LIP), dan *laccase* (Boran & Yesilada, 2011). Potensi strategis penggunaan enzim lignolitik ini adalah proses perombakannya sampai pada mineralisasi menghasilkan zat tidak toksik, bersifat nonspesifik sehingga aktivitasnya pada spektrum luas (Katia *et al.*, 2005). Berdasarkan penelitian oleh Singh & Singh (2010) diketahui bahwa beberapa jenis fungi seperti *Trichoderma harzianum*, *Phanerocheate chrysosporium*, *Aspergillus flavus*, *Gliocladium virens* dan *Trametes versicolor* dapat mendegradasi pewarna sintetik, khususnya pewarna dari golongan azo.

Berdasarkan penelitian oleh Hadibarata (2011) ditemukan beberapa isolat fungi yang ditumbuhkan pada limbah pewarna sintetik dan dapat tumbuh dengan optimum dengan kondisi lingkungan tersebut, dan fungi tersebut diketahui dapat mendegradasi pewarna sintetik golongan azo diantaranya yaitu *Anilin yellow*, *Methyl red*, *Methyl orange*, *Bismark brown*, dan *congo red*. Fungi yang digunakan tersebut berasal dari hutan Samarinda, Kalimantan Timur dan belum diketahui klasifikasinya. Namun, identifikasi molekuler belum dilakukan terhadap isolat fungi M tersebut. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi morfologi dan molekuler fungi (isolat M), sehingga diharapkan fungi tersebut dapat digunakan sebagai agen biologi yang berkaitan dengan kemampuannya dalam mendegradasi zat warna sintetik. Identifikasi dilakukan secara morfologi dan molekuler, mengingat data morfologi saja tidak cukup kuat untuk menjadi satu-satunya dasar klasifikasi,

karena organisme yang berkerabat jauh dapat memiliki morfologi yang serupa. Penggunaan data molekuler digunakan sebagai penunjang data morfologi dan diharapkan dapat menjadi dasar yang lebih kuat dalam penentuan klasifikasi dan identifikasi fungi (Simpson, 2011).

#### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas diperoleh rumusan masalah penelitian, yaitu bagaimanakah karakteristik morfologi dan molekuler fungi (isolat M) yang dapat mendegradasi pewarna sintetik ? serta bagaimanakah hubungan kekerabatan antara beberapa fungi (isolat M) ?

#### **C. Batasan Masalah**

1. Isolat fungi yang diamati sebanyak lima isolat fungi yaitu isolat M04, M06, M10, M15 dan M17
2. Isolat fungi yang digunakan berasal dari hutan Samarinda, Kalimantan Timur
3. Primer yang digunakan untuk amplifikasi gen 18S *r*RNA adalah primer *forward* NSI dan primer *reverse* NS8 (Marchesi *et al.*, 1998).

#### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi fungi (isolat M) yang dapat mendegradasi pewarna sintetik secara morfologi dan molekuler, serta mengetahui hubungan kekerabatan fungi yang dapat mendegradasi pewarna sintetik menggunakan *software* bioinformatika.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Diperolehnya informasi mengenai karakteristik morfologi dan molekuler fungi (isolat M) yang dapat mendegradasi pewarna sintetik

2. Fungi yang diidentifikasi tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai agen biologi dalam pengolahan limbah pewarna sintetik
3. Manfaat lain yaitu sebagai tambahan ilmu dalam bidang mikrobiologi, biologi molekuler, dan ekologi.



**Hana Gardenia Mahbubah, 2013**

Identifikasi Morfologi Dan Molekuler Fungi (Isolat M) Yang Dapat Mendegradasi Pewarna Sintetik  
Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)