

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Industri tekstil merupakan salah satu industri yang menghasilkan banyak limbah yang mencemari perairan (Adosinda *et al.*, 2003). Limbah tekstil memiliki warna mencolok yang berasal dari pewarna sintetis. Saat ini pewarna sintetis tidak hanya digunakan dalam industri tekstil namun juga dalam berbagai proses industri lainnya, seperti pembuatan kertas, dan fotografi (Asgher *et al.*, 2008). Selama proses pewarnaan, sekitar 10-15% dari pewarna yang digunakan dibuang ke ekosistem perairan sebagai limbah (Dorthy *et al.*, 2012). Penggunaan pewarna sintetis secara meluas sering memberikan masalah karena pekatnya warna dari limbah yang dihasilkan (Kumaran & Dharani, 2011), karenanya sebelum dibuang ke badan air limbah tersebut perlu diolah dengan baik. Jika limbah dibuang begitu saja ke lingkungan tanpa diberi pengolahan terlebih dahulu, maka limbah tersebut dapat menyebabkan masalah bagi lingkungan dan kesehatan (Asad *et al.*, 2007). Tidak indahnya badan perairan, terbatasnya kapasitas re-oksigenasi, terhambatnya sinar matahari yang akan mengakibatkan terganggunya proses fotosintesis dalam ekosistem perairan serta timbulnya toksisitas yang akut dan kronik merupakan salah satu masalah yang serius (Banat *et al.*, 1996).

Walaupun selama 20 tahun terakhir banyak teknik pengolahan limbah secara fisik maupun kimia telah dikembangkan, seperti flokulasi, membran filtrasi, teknik elektrokimia, ozonasi, koagulasi dan adsorpsi (Fu & Viraraghavan, 2004), akan tetapi sedikit dari teknik pengolahan limbah tersebut telah diaplikasikan oleh industri tekstil. Hal ini dikarenakan teknik tersebut mahal, kurang efisien, dan tidak dapat digunakan untuk berbagai jenis pewarna sintetis (Banat *et al.*, 1996).

Teknik dekolorisasi dan degradasi oleh mikroorganisme merupakan teknik yang ramah lingkungan, murah dan efektif jika dibandingkan dengan teknik yang konvensional (Verma & Madamwar, 2003). Mikroorganisme dapat mendekolorisasi berbagai limbah sintetik dengan struktur kimia yang berbeda-beda. Banyak bakteri, *actinomycetes*, *yeast* dan fungi yang mampu mendekolorisasi pewarna sintetik dengan mengadsorpsi pewarna tersebut (Banat *et al.*, 1996). Fungi tidak hanya mampu mendekolorisasi tapi juga mampu mendegradasi dan memineralisasi berbagai jenis pewarna sintetik (Machado *et al.*, 2006). Kemampuan fungi dalam mendegradasi pewarna sintetik ditentukan oleh keberadaan enzim ekstraseluler nonspesifik yang dimilikinya (Kumaran & Dharani, 2011). Oleh sebab itu, kemampuan fungi dalam mendegradasi pewarna sintetik tidak hanya ditentukan oleh kondisi lingkungan eksternal yang optimal dan konsentrasi substrat saja (Kumaran & Dharani, 2011), namun juga jenis fungi itu sendiri. *White Rot Fungi* dikenal sebagai organisme ligninolitik paling efisien yang mampu mendegradasi berbagai tipe pewarna seperti azo, heterosiklik, reaktif dan polimerik. Saat ini banyak fungi telah diteliti untuk kepentingan pengolahan limbah, diantaranya adalah *Trametes hirsuta* (Priyadarsini *et al.*, 2011), *Trametes versicolor* (Selvam *et al.*, 2012), *Trichoderma harzianum* (Sadhasivam *et al.*, 2009), *Trichoderma viride* (Saranraj *et al.*, 2010) dan *Acremonium* yang dapat digunakan sebagai agen dalam mendegradasi *malachite green* (Youssef *et al.*, 2008).

Berdasarkan penelitian sebelumnya telah ditemukan lima isolat fungi dengan kode RY yang diketahui dapat mendegradasi beberapa macam pewarna sintetik, seperti *bismarck brown*, *congo red*, *methyl orange*, *methyl red* dan *aniline yellow*. Dalam penelitiannya, Hadibarata (2012) menemukan bahwa fungi yang berasal dari hutan Samarinda, Kalimantan Timur ini dapat tumbuh dengan baik di dalam limbah yang mengandung pewarna sintetik azo. Fungi yang belum diketahui jenisnya ini diduga dapat menjadi agen bioremediasi yang baik bagi limbah pewarna sintetik. Oleh karenanya perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui jenis fungi yang dapat mendegradasi

pewarna sintetik ini. Selain dengan analisis biokimia, jenis suatu fungi juga dapat diketahui dengan pengamatan yang dilakukan terhadap ciri morfologi dan molekuler yang dimilikinya. Namun demikian, identifikasi berbasis karakteristik fenotip kadang memberikan hasil yang kurang memuaskan. Hal ini terjadi karena lingkungan eksternal juga memberikan pengaruh terhadap gambaran morfologi suatu fungi (Photita *et al.*, 2005) sehingga karakter morfologi yang diidentifikasi dari suatu spesies kadang tidak stabil dan menjadi *overlap* antar spesies. Oleh karenanya identifikasi ini perlu diperkuat oleh teknik molekuler (Carvalho *et al.*, 2010). Selain itu untuk menentukan hubungan kekerabatan antar fungi, teknik molekuler juga sangat diperlukan (Shahrianour *et al.*, 2011). Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui jenis fungi yang dapat mendegradasi pewarna sintetik dilihat dari karakteristik morfologi dan molekulernya.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut: “Bagaimanakah karakteristik morfologi dan molekuler fungi (isolat RY) yang dapat mendegradasi pewarna sintetik? serta bagaimanakah hubungan kekerabatan diantara lima isolat RY yang diamati?”

C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Fungi yang diidentifikasi adalah 5 isolat fungi dengan kode RY.
2. Isolat fungi yang digunakan berasal dari hutan Samarinda, Kalimantan Timur.
3. *Primer* yang digunakan untuk amplifikasi gen 18S rRNA adalah *primer forward* NS-1 dan *primer reverse* NS-8.

D. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik morfologi dan molekuler fungi (isolat RY) yang dapat mendegradasi pewarna sintetik serta mengetahui hubungan kekerabatan diantara lima isolat RY yang diamati.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari hasil penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi *database* dari genome fungi yang nantinya dapat digunakan sebagai sumber untuk *molecular barcode*.
2. Penelitian ini juga dapat dijadikan sumber pengetahuan awal mengenai agen bioremediasi.