

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pewarna merupakan salah satu komponen dalam industri tekstil yang banyak dimanfaatkan. Maas dan Chaudhari (2005) melaporkan bahwa limbah zat pewarna yang dihasilkan oleh para pelaku industri di seluruh dunia dapat mencapai 280.000 ton setiap tahunnya. Industri tekstil di Indonesia sendiri menyumbang 29 % (256,07 ton) dari total keseluruhan 883 ton air limbah setiap harinya (Rusydi *et al.*, 2016).

Selama proses pewarnaan berlangsung, setidaknya 10 - 15 % sisa zat pewarna akan terbuang. Bersamaan dengan arus air, pewarna akan ikut mengalir menuju sungai atau perairan terdekat (Robinson *et al.*, 2001). Limbah pewarna yang dibuang secara langsung ke alam tanpa mengalami proses pengolahan dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Kejernihan air yang menurun akibat kontaminasi oleh zat pewarna dapat mengakibatkan terhambatnya proses permeasi sinar matahari serta oksigen, yang diperlukan oleh biota air dalam melangsungkan kehidupannya (Kilany, 2017). Selain itu, sifat mutagenik dan karsinogenik yang disebabkan oleh zat pewarna dapat membahayakan kelangsungan hidup manusia dan biota lainnya, sehingga permasalahan terkait kontaminasi zat pewarna perlu mendapat perhatian yang serius (Imran *et al.*, 2015).

Methylene blue merupakan salah satu pewarna sintetis yang banyak dimanfaatkan pada industri tekstil untuk mewarnai kapas, kayu, kertas, bulu,

plastik, sutera, dan kosmetik. Meskipun banyak dimanfaatkan, dalam kadar berlebih pewarna ini bersifat toksik terhadap tubuh manusia. Pada pemaparan berlebih, *methylene blue* dapat menyebabkan peningkatan detak jantung, iritasi pada kulit dan mata, mengganggu sistem pernapasan, sianosis, hingga kerusakan pada organ. Untuk menghilangkan zat pewarna ini, tentu saja diperlukannya suatu metode yang efektif yang mampu mendekolorisasi limbah tanpa menimbulkan permasalahan baru (Kumar & Kumaran, 2005).

Saat ini, sudah banyak metode pengolahan limbah yang dikembangkan oleh para pelaku industri dalam menanggulangi pencemaran akibat zat pewarna tersebut, seperti pemanfaatan proses kimiawi dan fisika. Adapun beberapa metode yang telah diterapkan antara lain adalah degradasi elektrokimia, fotokatalis, elektrokoagulasi, nanofiltrasi, dan adsorpsi dengan berbagai variasi adsorben. Namun, metode-metode tersebut dinilai kurang optimum dalam mengatasi limbah, karena masih terdapatnya produk sampingan yang juga berbahaya bagi lingkungan (El-Ashtoukhy & Fouad, 2015).

Molekul aromatik kompleks pada *methylene blue* menyebabkan zat ini menjadi sangat stabil sehingga sulit untuk didegradasi. Oleh karena itu, diperlukannya pengombinasian antara berbagai pendekatan dalam menanggulangi limbah pewarna tersebut. Di antara seluruh metode pada pendekatan yang sudah ada, metode adsorpsi merupakan metode yang paling banyak dimanfaatkan dan dikembangkan. Terdapat berbagai agen adsorben alternatif ramah lingkungan, terjangkau, dan mudah untuk diperoleh yang dapat digunakan dalam mengurangi kadar *methylene blue*, seperti kertas koran (Theasy *et al.*, 2016), karbon aktif dari

tempurung kelapa (Khuluk, 2016) dan medium bekatul (Thiyab & Hussein, 2009). Dari berbagai contoh adsorben yang telah disebutkan, medium bekatul merupakan adsorben yang juga dapat dimanfaatkan sebagai salah satu medium pertumbuhan dari mikroorganisme. Pada penelitian ini, proses dekolorisasi melibatkan dua pendekatan sekaligus, yaitu metode adsorpsi dan metode bioremediasi dengan memanfaatkan mikroorganisme. Mikroorganisme diketahui mampu menghasilkan enzim yang berperan dalam mendekolorisasi zat pewarna yang terdapat pada limbah (Kilany, 2017).

1.2 Perumusan Masalah

Dalam pemaparan yang berlebihan, pewarna sintetis *methylene blue* dapat membahayakan tubuh manusia serta biota lainnya. Penelitian terkait penanggulangan limbah zat pewarna dengan memanfaatkan pengombinasian antara dua pendekatan (adsorben dan enzimatis) masih terbatas.

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kemampuan bakteri koleksi UPH yang mampu mendekolorisasi *methylene blue* dalam medium bekatul.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

- 1) Memproduksi dan menganalisis enzim ekstraseluler yang dihasilkan oleh bakteri koleksi UPH pendekolorisasi *methylene blue*;
- 2) Menguji aktivitas enzim yang dihasilkan oleh bakteri koleksi UPH pendekolorisasi *methylene blue*;
- 3) Menganalisis metabolit sampingan hasil dekolorisasi oleh enzim kasar yang diproduksi oleh bakteri.

