

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan sektor industri menyebabkan peningkatan berbagai kasus pencemaran terhadap sumber-sumber air. Bahan pencemar air yang seringkali menjadi masalah terhadap masyarakat dan lingkungan adalah terdapatnya limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) (Brahmana & Moelyo, 2003). Salah satu industri yang berkembang pesat adalah industri tekstil, yang selain memberikan manfaat seperti tersedianya kebutuhan sandang juga menimbulkan adanya pencemaran terutama yang berasal dari limbah air buangan industri (Yunasfi, 2002). Air buangan yang dihasilkan dari industri tekstil pada umumnya memiliki karakteristik warna dan kekeruhan yang tinggi, bersifat alkalin, memiliki kandungan organik dan anorganik tinggi serta mengandung bahan-bahan sintetik, seperti zat warna yang sulit diuraikan secara biologis (Fadlullah, 2004).

Pencemaran air dari industri tekstil dapat berasal dari buangan air proses produksi, sisa-sisa pelumas dan minyak, bahan-bahan kimia sisa proses produksi, sampah potongan kain, dan lainnya. Pewarnaan dan pembilasan menghasilkan air limbah yang berwarna dengan *Chemical Oxygen Demand* (COD) tinggi dan bahan lain dari zat warna yang dipakai, seperti fenol dan logam. Jenis limbah yang dihasilkan industri tekstil adalah, logam berat terutama arsenik, kadmium (Cd), krom (Cr), timbal (Pb), tembaga (Cu), zinc atau seng (Zn), hidrokarbon terhalogenasi (dari proses *dressing* dan *finishing*), zat warna dan pelarut organik

(Kementerian Lingkungan Hidup, 2003). Air limbah tekstil dapat mencemari badan perairan jika dibuang tanpa pengolahan. Air limbah tekstil memiliki pH, salinitas, suhu, dan BOD yang tinggi (Gaudy & Gaudy, 1980).

Limbah cair industri tekstil dapat diamati dengan mudah, karena limbah cairnya memiliki warna yang pekat. Warna ini berasal dari sisa-sisa zat warna yang merupakan suatu senyawa kompleks aromatik yang biasanya sukar untuk diuraikan oleh mikroba. Perombakan zat warna secara biologi menggunakan proses anaerobik dan aerobik dilaporkan oleh beberapa peneliti dan cukup berhasil menurunkan zat warna dan zat organik (Manurung *et al.*, 1997). Menurut Wahyuni, (2003) dan Afiatun (1999) bahwa air limbah dari industri tekstil yang mengandung zat warna CIRB 5 dapat diolah secara biologis dengan memanfaatkan mikroorganisme, dalam keadaan aerob maupun anaerob, sedangkan zat warna AZO, CIRO 16, dan CIRR 3 dapat didegradasi oleh *Enterobacter agglomerans* dan *Streptococcus viridans*. Selain itu, pada Juli 1992 dan November 1992 telah dilakukan isolasi bakteri dari saluran masukan dan keluaran Pabrik Tekstil OSB Buah Batu, Bandung dan dihasilkan 19 isolat bakteri Gram negatif berbentuk batang yang berasal dari genus *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Vibrio* dan dari familia *Enterobacteriaceae* (Wahyono, 1993).

Penelitian Laksmono Widajatno, (2006), membuktikan bahwa Bakteri *Pseudomonas rudinensis* dan *Pseudomonas diminuta* berperan dalam bioregenerasi karbon aktif pada penguraian zat warna *monoklorotriazynil* limbah cair tekstil secara biologis. Selain itu, proses *bleaching* untuk teksil dapat dilakukan melalui bantuan bakteri *Thermus brockianus* penghasil enzim katalase

ultrastabil pada proses pemutihan sehingga limbah yang dihasilkan tidak berbahaya dalam batas tertentu (Heliyanti, 2006). Sebuah perusahaan tekstil di kota Nagahama, Jepang menggunakan metode biologis khusus yang digunakan pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dalam mengolah limbah tekstil dengan menggunakan *anaerobic treatment* 3 tingkat dan *aerobic treatment* 4 tingkat secara bergantian. Jenis bakteri yang biasa digunakan antara lain, *Pseudomonas*, *Zooglea*, *Nitromonas*, *Nitrobacter*, dan *Nocardia* (Haryono & Listiani Dewi, 2000).

Proses penguraian materi anorganik oleh mikroba atau biodegradasi merupakan suatu proses pemecahan secara sempurna atau mineralisasi dari senyawa organik kompleks menjadi senyawa anorganik yang lebih sederhana seperti CO₂ dan H₂O (Bollag & Bollag, 1992). Jadi terdapat peran mikroorganisme dalam mengolah limbah cair tekstil sehingga ketika air limbah dialirkan ke sungai, konsentrasi sumber pencemarnya sudah berkurang dan tidak berbahaya.

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Terpadu Cisirung, Dayeuh Kolot Bandung merupakan salah satu badan pemerintah di bawah kewenangan Departemen PU yang mengelola limbah cair tekstil yang berada di sekitar Dayeuh kolot Bandung Selatan. Terdapat 85 industri tekstil di wilayah Bandung Selatan berpotensi mengeluarkan limbah yang memberikan kontribusi pencemaran di daerah Citarum Hulu. Dari 85 industri tersebut, 33 industri menggunakan proses kering dan 52 industri menggunakan proses basah sehingga menghasilkan limbah cair. Sebagian besar dari industri tekstil mengolah limbah cairnya secara fisika,

kimia, dan biologis (Hanifah *et al.*, 2004). Pengolahan ini dilakukan secara menyeluruh karena untuk menentukan kualitas air harus dilihat dari faktor kimia, fisika, dan biologi yang berada dalam air tersebut sebelum dialirkan ke sungai atau muara.

Satu kendala yang dihadapi oleh IPAL Terpadu Cisirung, Dayeuh Kolot Bandung adalah belum adanya *database* tentang mikroorganisme yang berperan dalam degradasi limbah tersebut. Berdasarkan kondisi di lapangan, kolam pengolahan biologis terdiri atas kolam kontak dan kolam stabilisasi serta kemungkinan besar sebagian dari mikroorganisme yang berada pada kolam adalah bakteri aerob karena kondisi kolam yang terbuka dan digunakan aerator untuk aerasi air limbah. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan isolasi dan identifikasi bakteri aerob yang berperan dalam pengolahan limbah cair tekstil pada IPAL Terpadu Cisirung, Dayeuh Kolot Bandung.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah yaitu “Bakteri apa yang terdapat pada limbah cair tekstil di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Terpadu Cisirung, Dayeuh Kolot Bandung?”.

C. Batasan Masalah

Batasan-batasan dalam penelitian ini adalah :

1. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah air limbah tekstil dari Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Terpadu Cisirung, Dayeuh kolot Bandung.
2. Pengambilan sampel dilakukan di tengah-tengah kolam sebanyak tiga kali selama penelitian pada tiga kolam kontak dan tiga kolam stabilisasi.
3. Bakteri yang diisolasi dan diidentifikasi adalah bakteri aerob.
4. Media seleksi untuk mengidentifikasi bakteri pengurai limbah cair tekstil adalah media *Nutrient Broth* (NB) yang termodifikasi (Aquades dalam medium diganti dengan Air Limbah (AL) tekstil).
5. Media tumbuh yang digunakan untuk isolat bakteri dari air limbah cair tekstil adalah media *Nutrient Agar* (NA) dengan metode cawan tuang.
6. Identifikasi yang diamati meliputi morfologi berupa bentuk, warna, penampakan, tepian dari koloni serta bentuk dan rangkaian sel. Pengamatan fisiologi melalui reaksi pewarnaan Gram dan aktivitas biokimia yang meliputi uji hidrolisis pati, hidrolisis lipid, hidrolisis kasein, hidrolisis gelatin, fermentasi karbohidrat (kaldu sukrosa, kaldu dekstrosa, dan kaldu laktosa), katalase, kebutuhan oksigen, dan uji reduksi nitrat.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis bakteri aerob yang berada dalam limbah cair tekstil di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Cisirung, Dayeuh Kolot Bandung dan memberikan informasi keberadaan mikroorganisme pada limbah cair tekstil.

E. Manfaat Penelitian

Dengan diketahui jenis-jenis mikroorganisme yang terdapat pada limbah tekstil, selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk pengolahan limbah cair tekstil secara aerob dengan menggunakan mikroorganisme.

