

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara di Asia Tenggara yang perekonomiannya terbilang maju. Hal ini bisa dilihat dari berkembang pesatnya sektor-sektor industri, baik itu industri besar maupun industri kecil. Namun seiring berkembangnya berbagai industri di Indonesia, permasalahan yang akan pasti muncul adalah tercemarnya lingkungan oleh limbah dari industri tersebut.

Semakin pesatnya perkembangan industri yang berpotensi menghasilkan berbagai jenis limbah, maka perlu dipelajari dan dikembangkan metode yang efektif untuk menanggulangi limbah tersebut agar tidak mencemari lingkungan. Salah satu penyebab utama pencemaran lingkungan di Indonesia adalah banyaknya jenis limbah sebagai hasil dari berbagai industri yang dibuang ke lingkungan tanpa proses pengolahan yang memadai (Bahnemann, 2004 dalam Bismo, 2008)

Salah satu masalah lingkungan yang sering dijumpai diberbagai wilayah di Indonesia adalah pencemaran oleh air limbah yang mengandung fenol yang dihasilkan dari industri perminyakan, kertas, tekstil, *electroplating*, industri herbisida dan fungisida (Villasenor *et al.*, 2002 dalam Slamet *et al.*, 2008). Nursaadah *et al.*, (2000) mengungkapkan bahwa penggunaan fenol dan turunannya dalam industri akan mengakibatkan tercemarnya lingkungan oleh senyawa beracun tersebut dan memberikan ancaman terhadap lingkungan.

Industri pulp dan kertas merupakan salah satu industri yang banyak mengeluarkan limbah cair yaitu dari unit pembuatan pulp dan unit pembuatan kertas. Pada umumnya, penanganan air limbah di industri pulp dan kertas menggunakan pengolahan sistem lumpur aktif. Pengolahan biologi saat ini menjadi pilihan karena efektif untuk pengolahan air limbah organik terlarut, namun keberhasilan pengolahan secara biologi sangat tergantung pada aktivitas dan kemampuan mikroorganisme pendegradasi bahan organik dalam air limbah (Syamsudin *et al.*, 2008).

Senyawa fenol dapat menghambat pertumbuhan bakteri dikarenakan turunan fenol berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen. Pada kadar rendah akan membentuk kompleks protein fenol dengan ikatan yang lemah dan segera mengalami penguraian, diikuti penetrasi fenol ke dalam sel dan menyebabkan presipitasi serta denaturasi protein. Pada kadar yang tinggi fenol menyebabkan koagulasi protein dan membran sel akan mengalami lisis (Luthana, 2009 dalam Pamungkas *et al.*, 2010). Namun diketahui pula terdapat beberapa bakteri yang dapat bertahan bahkan mampu untuk mendegradasi senyawa fenol.

Beberapa jenis bakteri yang diketahui mampu mendegradasi senyawa fenol yaitu *Streptococcus epidermis* yang mampu bertahan dan mendegradasi fenol hingga 200 mg/l (Mohite *et al.*, 2010), *Rhodococcus sp* yang mampu mendegradasi fenol sebanyak 500 mg/l dalam waktu 21 jam pada kisaran suhu 30°C (Suhaila *et al.*, 2010), *Pseudomonas aeruginosa* yang mampu beradaptasi

dengan baik dan mendegradasi senyawa fenol pada konsentrasi 100 mg/l dalam rentang waktu selama 50 jam (Hank *et al.*, 2010).

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya tentang adanya beberapa bakteri yang mampu untuk mendegradasi senyawa fenol, maka penelitian mengenai identifikasi bakteri pendegradasi senyawa fenol dari limbah industri kertas ini perlu dilakukan. Dalam identifikasi dilakukan karakterisasi morfologi dan fisiologi sel bakteri yang merupakan langkah awal untuk mengetahui keanekaragaman bakteri lokal (*indigenous*) yang mampu mendegradasi senyawa fenol dari industri pulp dan kertas dan berpeluang untuk dikembangkan dalam pemanfaatan biodegradasi limbah, khususnya limbah industri pulp dan kertas.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas dapat dirumuskan masalah dari penelitian ini, yaitu : “Bagaimanakah isolasi dan identifikasi bakteri pendegradasi senyawa fenol dari limbah cair industri kertas?”

Rumusan masalah di atas dapat diuraikan menjadi pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimanakah karakterisasi morfologi dan biokimiawi bakteri yang diisolasi dari limbah cair industri kertas?
2. Genus bakteri apa sajakah yang diduga terdapat dalam limbah cair industri kertas?
3. Apakah bakteri yang diisolasi dari limbah cair industri kertas mampu untuk mendegradasi senyawa fenol?

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah cair industri kertas yang diambil dari Balai Besar Pulp dan Kertas di Dayeuhkolot.
2. Penelitian hanya mengidentifikasi hingga tingkat genus dari keanekaragaman bakteri lokal (*indigenous*) yang mampu mendegradasi senyawa fenol dari limbah cair industri kertas.
3. Medium yang digunakan untuk isolasi bakteri adalah *Mineral Salt Medium* (MSM) yang diberi 0,26 mg/L larutan fenol sebagai medium selektif, sehingga hanya bakteri yang mampu mendegradasi fenol yang dapat tumbuh.
4. Identifikasi bakteri berpedoman pada buku *Bergey's Manual Of Systematic Bacteriology Ninth Edition* (1994) dan *Cowan and Steel's Manual for the Identification of Medical Bacteria Third Edition* (1993).

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengetahui karakter bakteri yang mampu mendegradasi senyawa fenol dari limbah cair industri kertas.

E. Manfaat Penelitian

1. Dapat diperoleh informasi mengenai jenis-jenis bakteri yang mampu untuk mendegradasi senyawa fenol dari limbah cair industri kertas.
2. Dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian lebih lanjut mengenai kajian tentang uji hayati mikroorganisme sebagai agen biodegradator senyawa fenol.

3. Dapat digunakan sebagai acuan untuk pengolahan limbah industri secara alami dan lebih hemat.

