

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam beberapa tahun terakhir ini, industri enzim telah berkembang pesat dan berperan penting dalam dunia industri. Kesadaran masyarakat akan kondisi lingkungan menjadikan enzim sebagai salah satu alternatif untuk menggantikan proses kimiawi dalam bidang industri (Falch, 1991). Hal ini disebabkan, sifat enzim sebagai biokatalisator yang efisien, selektif, ekonomis, tidak beracun dan mengkatalisis reaksi tanpa produk samping, serta ramah lingkungan (Manitto, 1992). Kemajuan dalam teknologi fermentasi, rekayasa genetika dan teknologi aplikasi enzim menyebabkan penggunaan enzim dalam industri semakin luas.

Salah satu jenis enzim yang aplikasinya sangat luas adalah enzim protease karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi dalam bidang industri, antara lain industri deterjen, kulit, tekstil, makanan, pengolahan susu, farmasi, dan pada proses pengolahan limbah industri (Nascimento dan Martin, 2006).

Aplikasi enzim protease yang terkait dengan pengolahan limbah industri adalah proses bioremediasi. Dimana pada saat ini proses bioremediasi telah berkembang pada proses *recovery* limbah buangan yang berbahaya, yaitu senyawa-senyawa kimia yang sulit untuk didegradasi, seperti logam-logam berat, petroleum hidrokarbon, dan senyawa-senyawa yang terhalogenasi, seperti pestisida, dan herbisida.

Bioremediasi merupakan penggunaan mikroorganisme untuk mengurangi polutan di lingkungan. Saat bioremediasi terjadi, enzim-enzim yang diproduksi

oleh mikroorganisme memodifikasi polutan beracun dengan mengubah struktur kimia polutan tersebut, reaksi ini disebut biotransformasi. Proses biotransformasi tersebut berujung pada proses biodegradasi, dimana polutan beracun terdegradasi, strukturnya menjadi tidak kompleks, dan menjadi metabolit yang tidak berbahaya dan tidak beracun (Jerzy dan Jean, 2000).

Dalam industri deterjen, penggunaan protease dapat mengurangi konsentrasi fosfat dalam deterjen dan menurunkan suhu air untuk mencuci pakaian, sehingga dapat menghemat energi dan mengurangi pencemaran lingkungan (Suhartono, 1989).

Di Indonesia kebutuhan akan enzim protease semakin meningkat, namun kebutuhan ini masih tergantung pada produksi impor. Salah satu cara mengantisipasi ketergantungan terhadap impor tersebut adalah dengan mengupayakan untuk memproduksi enzim protease dengan mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya hayati yang dimiliki oleh Indonesia (Suhartono, 2000).

Enzim protease dapat dihasilkan oleh tanaman, hewan maupun mikroorganisme. Enzim yang berasal dari tanaman maupun hewan memiliki kelemahan apabila digunakan atau diproduksi, hal tersebut dikarenakan jaringan pada tanaman mengandung bahan yang berbahaya, seperti senyawa fenolik, faktor fisiologi pada organisme yang membutuhkan waktu sangat lama dan adanya inhibitor enzim. Enzim protease yang digunakan dalam bidang industri umumnya diproduksi dari mikroorganisme. Penggunaan mikroorganisme untuk produksi enzim protease mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya mudah diproduksi

dalam skala besar, waktu produksi relatif pendek serta dapat diproduksi secara berkesinambungan dengan biaya yang relatif rendah (Thomas, 1989).

Mikroorganisme penghasil protease dapat berupa bakteri, kapang, maupun yeast atau khamir. Enzim protease dari bakteri mulai diperkenalkan sekitar tahun 1960an dan sampai saat ini penggunaan bakteri sebagai penghasil protease mempunyai peluang yang besar untuk diproduksi (Basuki, 1997).

Adanya mikroorganisme yang unggul merupakan salah satu faktor penting dalam usaha produksi enzim. Oleh karena itu, eksplorasi mikroorganisme yang berpotensi sebagai penghasil protease perlu dilakukan di Indonesia. Keragaman hayati Indonesia yang tinggi memberikan peluang yang besar untuk mendapatkan mikroorganisme yang potensial untuk dikembangkan sebagai penghasil enzim protease (Akhdia, 2003).

Pemanfaatan mikroorganisme sebagai sumber enzim protease, menjadikan protease mikroba lebih banyak dikembangkan. Banyak protease komersial, baik itu netral maupun basa, dihasilkan oleh beberapa strain bakteri tertentu. Mikroorganisme penghasil protease dapat di isolasi dari tanah, air, dan beberapa strain tertentu terdapat pada kondisi lingkungan yang ekstrim, termasuk kondisi lingkungan yang basa. Isolasi mikroba penghasil protease basa telah dilaporkan dari berbagai sumber, antara lain tanah yang dicirikan oleh pH yang tinggi dan atau adanya kontaminasi deterjen, pabrik pengolahan susu, dan rumah pemotongan hewan (Adinarayana *et al.*, 2003).

Rumah pemotongan hewan (RPH) merupakan salah satu industri penghasil limbah organik. RPH ini hampir dijumpai di setiap kota di Indonesia, baik kota

besar maupun kota kecil, dan pada umumnya belum mempunyai alat pengolahan limbah. RPH membutuhkan banyak air untuk proses pemotongan hewan. Rata-rata pemakaian air untuk pemotongan adalah 70 liter/ekor. Hampir 99% dari air yang digunakan dibuang ke badan air sebagai air limbah (Simon *et al.*, 1997).

Limbah cair Rumah Pemotongan Hewan (RPH) mengandung bahan organik dengan konsentrasi tinggi, padatan tersuspensi, serta bahan koloid seperti lemak, protein, dan selulosa. Limbah RPH yang berupa feces, urine, isi rumen atau isi lambung, darah, daging atau lemak, dan air cucuannya, dapat bertindak sebagai media pertumbuhan dan perkembangbiakan mikroba yang mampu mengurai bahan organik seperti protein dan lemak, sehingga limbah tersebut mudah mengalami pembusukan (Roihatin, 2006).

Air limbah RPH tersebut merupakan salah satu penyumbang pencemar organik dengan konsentrasi tinggi terhadap badan air. Bahan organik ini dapat menimbulkan permasalahan lingkungan apabila dibuang langsung ke lingkungan.

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka pada penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengeksplorasi bakteri lokal yang berpotensi sebagai penghasil protease dari limbah RPH. Bakteri yang diperoleh diisolasi, dan dilakukan skrining bakteri penghasil enzim protease menggunakan media susu skim yang mengandung kasein. Hidrolisis kasein digunakan untuk memperlihatkan aktivitas hidrolitik protease yang ditandai adanya daerah bening di sekeliling pertumbuhan bakteri (Susanti, 2002).

Dari hasil skrining didapatkan bakteri-bakteri penghasil protease dan dilakukan uji aktivitas enzim protease yang dihasilkan oleh bakteri tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

1. Isolat bakteri apa saja penghasil enzim protease dari Rumah Pemotongan Hewan (RPH) ?
2. Bakteri dari genus apakah yang menunjukkan Indeks Proteolitik tertinggi dan berapakah besar aktivitas proteolitik dari bakteri terpilih ?

1.3 Asumsi Penelitian

Pada tiap jenis isolat bakteri penghasil protease memiliki kemampuan berbeda dalam menunjukkan aktivitas proteolitiknya. Uji aktivitas enzim dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya aktivitas proteolitik pada bakteri. Oleh karena itu diasumsikan bahwa dengan menguji aktivitas proteolitik dari bakteri terpilih akan didapatkan seberapa besar kemampuan bakteri terpilih dalam melakukan aktivitas proteolitik.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui isolat bakteri penghasil enzim protease dari Rumah Pemotongan Hewan (RPH).
2. Mengetahui genus dari bakteri yang menunjukkan Indeks Proteolitik tertinggi dan mendapatkan nilai aktivitas proteolitik dari genus bakteri yang terpilih.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah mendapatkan isolat bakteri lokal yang berpotensi sebagai penghasil enzim protease, dan memberikan informasi ilmiah tentang bakteri yang berpotensi menghasilkan protease untuk diaplikasikan secara luas khususnya dalam dunia industri.