

BAB I

PENDAHULUAN

Industri tebu di Indonesia telah berkembang cukup pesat pada beberapa tahun terakhir ini. Tanaman tebu dijadikan sebagai bahan utama dalam produksi gula terutama gula pasir. Dalam proses produksi gula ini selain dihasilkan produk utama juga dihasilkan produk samping berupa tetes tebu, blotong dan juga ampas tebu atau bagasse. Di Indonesia pada tahun 2002 tercatat jumlah tebu yang dipanen sebesar 26.785.348 ton. Apabila persentase bagasse dari penggilingan tebu (Gandana 1974) sebesar 30 persen maka jumlah bagasse tebu yang dihasilkan seluruh Indonesia adalah 8.04 juta ton. Bagasse tebu merupakan bahan yang mengandung hemiselulosa 25 – 50 %, lignin 13 – 30 % dan selulosa 25 – 40 % (Hardjo 1989). Bagasse tebu sangat berpotensi untuk digunakan sebagai substrat dalam produksi enzim xilanase karena memiliki kandungan hemiselulose tinggi dan ketersediaannya cukup.

Bagasse tebu dapat dimanfaatkan secara langsung sebagai bahan bakar, bahan baku pembuat pulp dan juga sebagai ransum pada ternak. Pemanfaatan bagasse tebu melalui proses fermentasi diantaranya adalah pembuatan kompos yang digunakan untuk mengembalikan unsur organik tanah (Toharisman 1993). Pembuatan gula rendah kalori xilitol juga menggunakan bagasse tebu sebagai bahan utama. Pada proses tersebut bagasse tebu terhidrolisis selama fermentasi sehingga dihasilkan senyawa xilosa dan dihidrogenasi lebih lanjut menjadi xilitol (Parajo 1998).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Proses hidrolisis hemiselulosa dengan senyawa kimia baik berupa asam maupun basa akan dibutuhkan suhu, pH dan tekanan tinggi serta pada pemurnian hasil hidrolisisnya diperlukan tahapan dengan biaya tinggi. Demikian juga senyawa kimia tersebut juga akan menyebabkan pencemaran lingkungan. Hal ini dapat dihindari dengan memilih proses hidrolisis secara enzimatik. Proses enzimatik dapat berlangsung pada kondisi normal atau tidak diperlukan suhu, pH dan tekanan tinggi. Selain itu pada proses hidrolisis enzimatik akan dihasilkan komponen senyawa yang bersifat lebih spesifik dan senyawa tersebut tidak akan terdekomposisi lebih lanjut. Enzim yang terlibat dalam hidrolisis hemiselulosa adalah enzim xilanase. Proses hidrolisis xilan dengan tujuan spesifik sangat dibutuhkan enzim xilanase, walaupun xilan dapat dihidrolisis secara kimia dengan asam. Sebagai contoh pada produksi xilobiosa dan xilotriosa yang digunakan sebagai bahan aditif pada pangan fungsional (Sasaki 1993).

Fungsi enzim hemiselulose atau xilanase dalam industri adalah beraneka ragam, bahkan kebutuhan akan enzim xilanase pada tahun terakhir ini mengalami peningkatan terutama untuk kebutuhan dalam proses *bleaching* pada pulp (Richana 2002). Perlakuan dengan enzim xilanase dapat mereduksi secara nyata kandungan lignin dan hemiselulosa pada bubur kertas (Shoham *et al.* 1993). Dengan demikian penggunaan enzim xilanase dapat mereduksi pemakaian klorin dalam mengekstrak lignin dan diperoleh kualitas kertas yang tinggi serta pencemaran lingkungan dapat dikurangi. Enzim xilanase juga telah banyak digunakan dalam bidang pangan diantaranya untuk modifikasi produk *baking*, produksi pemanis rendah kalori, pencerah warna jus, *wine* dan ekstraksi minyak

tanaman. Kombinasi dengan selulase dan pektinase dapat digunakan untuk penjernihan dan liquifikasi buah dan sayuran (Beg *et al.* 2001). Sedangkan dibidang pakan ternak enzim xilanase dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan daya cerna pakan ternak (Bedford dan Classen 1992). Dilaporkan bahwa campuran makanan ayam boiler dengan enzim xilanase yang berasal dari *Thermomyces longibrachiatum* ternyata mampu mengurangi viskositas pencernaan, sehingga meningkatkan pencapaian berat badan dan efisiensi konversi makanan.

Mikroorganisme jamur atau kapang yang berbentuk filamen adalah penghasil enzim xilanase yang paling banyak digunakan pada industri enzim. Hal ini dikarenakan jamur *filamentous* mampu mengekskresikan enzim ke dalam media sehingga tidak diperlukan pengrusakan sel dalam isolasi enzim. Haltrich *et al.* pada tahun 1996 telah melaporkan 76 organisme golongan jamur yang dapat digunakan dalam produksi enzim xilanase. Diantara organisme tersebut adalah *Neurospora sitophila*, *Thermoascus aurantiacus*, *Schizophyllum commune*, *Trichoderma reesei* dan *Aspergillus awamori* (Irawadi 1991, Alam *et al.* 1994, Haltrich *et al.* 1994, Gutierrez-corea dan Tengerdy 1998 dan Lemos *et al.* 2002). Enzim xilanase pada penelitian ini diproduksi dari kapang *Thermomyces lanuginosus* IFO 150 pada media bagasse tebu. Kapang ini bersifat termofilik dan terbukti mampu memecah komponen lignoselulosa. Produksi xilanase dengan kapang ini pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, tetapi pada substrat yang berbeda, substrat tongkol jagung oleh Purkarthofer *et al.* (1993) dan substrat *Beecwood* xilan oleh Gomes *et al.* (1993).

Penggunaan substrat bagasse tebu dalam produksi enzim xilanase dari *Thermomyces lanuginosus* IFO 150 disebabkan bagasse tebu memiliki kandungan hemiselulosa tinggi, ketersediaannya berlimpah dan harganya sangat murah.

Berdasarkan potensi limbah bagasse tebu dan manfaat enzim xilanase yang beragam, maka perlu dilakukan pemanfaatan ke arah industri enzim xilanase sehingga enzim ini dapat diproduksi sendiri di Indonesia.

Proses produksi enzim xilanase dalam penelitian ini juga melibatkan mikroorganisme lain yakni jamur pelapuk putih PSM 01. Jamur ini memiliki kemampuan memecah lignin yang terdapat pada bahan lignoselulosa. Perlakuan delignifikasi ini diharapkan dapat membantu *Thermomyces lanuginosus IFO 150* dalam produksi enzim xilanase.

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah mendapatkan enzim xilanase termotabil dari *Thermomyces lanuginosus IFO 150* yang tumbuh pada substrat bagasse tebu, memperoleh kondisi optimum bagasse tebu berdasarkan perlakuan delignifikasi dan kadar air awal media fermentasi dan mengetahui karakter enzim yang dihasilkan. Karakterisasi enzim dilakukan untuk mengetahui aktifitas dan stabilitas enzim terhadap perubahan suhu dan pH, mengetahui pengaruh penambahan ion logam dan mengetahui jenis gula hasil reaksi hidrolisis enzim. Apabila enzim xilanase yang dihasilkan memiliki stabilitas tinggi terhadap suhu dan pH, maka penggunaannya di berbagai industri dapat ditingkatkan.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.