

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Enzim merupakan pusat dari setiap proses biokimia dalam tubuh yang bertindak untuk mengkatalisis banyak tahapan reaksi yang mendegradasi molekul, mengubah energi kimia dan membuat makromolekul dari prekursor sederhana [1]. Salah satu peran yang paling penting dari enzim sebagai biokatalis alami adalah kemampuannya dalam meningkatkan laju reaksi. Enzim meningkatkan laju reaksi kimia tanpa adanya konversi bentuk enzim tersebut, serta tidak mengubah kesetimbangan reaktan dan produk [2]. Dewasa ini, penggunaan enzim sebagai biokatalis telah memegang peranan yang sangat penting pada industri kimia dan farmasi [3].

Salah satu enzim yang sering digunakan dalam industri adalah xilanase. Xilanase merupakan kelompok enzim yang memiliki kemampuan menghidrolisis hemiselulosa, dalam hal ini xilan menjadi xilosa. Dengan kemampuannya tersebut, xilanase sering digunakan dalam industri kertas sebagai agen pemutih [4]. Xilanase digunakan pada proses kraft yaitu menghilangkan lignin pada pulp. Proses ini juga melibatkan penggunaan klorin atau klorin dioksida untuk menghasilkan pulp yang berwarna cerah. Xilanase setidaknya dapat menghindari penggunaan jumlah besar bahan kimia berbasis klorin yang biasa digunakan dalam proses konvensional [5].

Secara umum enzim larut dalam air, sehingga banyak enzim yang tidak ekonomis untuk digunakan pada pengoperasian dalam skala besar. Hal ini disebabkan enzim hanya dapat digunakan satu kali proses dengan biaya yang cukup mahal. Untuk mengatasi masalah ini dapat dilakukan penjebaran enzim dalam bahan-bahan yang tidak larut dalam air. Bahan-bahan tersebut dapat dipisahkan dengan mudah. Hal ini memungkinkan enzim lebih stabil dan dapat digunakan kembali. Proses ini disebut dengan amobilisasi enzim [6].

Amobilisasi enzim diklasifikasikan menjadi tipe ikatan karier, ikatan silang, dan penjeratan [7]. Tipe amobilisasi dengan ikatan karier dibagi menjadi teknik adsorpsi fisik, ikatan ion, dan ikatan kovalen. Teknik adsorpsi fisik menjadi metode sederhana yang memiliki aplikasi luas dan kemampuan yang tinggi dalam mengikat enzim jika dibandingkan dengan amobilisasi lainnya [8]. Zeolit merupakan

material yang memiliki bentuk kristal sangat teratur dengan rongga yang saling berhubungan ke segala arah dan menjadikan luas permukaan zeolit sangat besar sehingga sangat baik digunakan sebagai adsorben [9].

Zeolit alam pada umumnya memiliki ukuran pori yang tidak seragam, aktivitas katalitik rendah dan banyak mengandung pengotor. Oleh sebab itu, zeolit alam perlu diaktivasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Aktivasi zeolit dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu cara kimia dan cara fisika. Aktivasi dengan cara fisika dilakukan dengan pemanasan sedangkan dengan cara kimia dilakukan dengan pemberian asam atau basa [10].

Proses aktivasi menyebabkan terjadinya perubahan perbandingan Si/Al, luas permukaan meningkat, dan terjadi peningkatan porositas zeolit. Hal ini akan berdampak pada kinerja zeolit dalam melakukan adsorpsi [11]. Pada penelitian ini akan dipelajari pengaruh zeolit teraktivasi, karakterisasinya, dan penggunaannya dalam amobilisasi enzim xilanase dengan mengacu pada aktivitas enzim yang menyatakan seberapa besar kemampuan enzim dalam menguraikan xilan menjadi produknya yaitu xilosa dan efisiensi pemakaian ulang enzim yang menyatakan seberapa baik enzim amobil dapat digunakan kembali.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakterisasi zeolit teraktivasi dan zeolit non-aktivasi?
2. Bagaimana pengaruh zeolit teraktivasi HCl terhadap aktivitas enzim xilanase hasil amobilisasi?
3. Bagaimana pengaruh zeolit teraktivasi HCl terhadap pemakaian ulang enzim xilanase hasil amobilisasi?

1.3 Batasan Masalah

1. Xilanase diperoleh dari *Trichoderma viride* dengan klobot jagung sebagai *inducer*.
2. Enzim yang digunakan merupakan enzim ekstrak kasar.
3. Pelarut enzim yang digunakan merupakan buffer asetat 0,2 M pH 5.
4. Aktivasi zeolit dilakukan dengan HCl 0,4 M.
5. Karakterisasi zeolit menggunakan XRD dan XRF.

6. Aktivitas xilanase diukur berdasarkan pembentukan produk xilosa secara spektrofotometri.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui karakterisasi zeolit teraktivasi dan zeolit non-aktivasi.
2. Mengetahui pengaruh zeolit teraktivasi HCl terhadap aktivitas enzim xilanase hasil amobilisasi.
3. Mengetahui pengaruh zeolit teraktivasi HCl terhadap pemakaian ulang enzim xilanase hasil amobilisasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai amobilisasi enzim menggunakan zeolit serta pengaruh zeolit teraktivasi HCl terhadap aktivitas dan pemakaian ulang xilanase dari *Trichoderma viride*.