

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Selulosa merupakan senyawa organik yang setiap tahun terkumpul dalam jumlah yang melimpah sebagai limbah pertanian, industri, dan hutan serta sampah kota (Tymoczko and Stryer, 2002). Selulosa dibentuk dari monomer glukosa yang diikat oleh ikatan  $\alpha$ -1,4-glikosida yang merupakan komponen utama penyusun dinding sel tanaman (Wen *et al.*, 2005). Dengan jumlah selulosa yang melimpah tersebut, sangat potensial untuk memanfaatkannya.

Pemanfaatan selulosa biasanya melalui suatu proses hidrolisis. Hidrolisis selulosa dengan menggunakan asam memerlukan suhu yang tinggi dan konsentrasi asam yang besar untuk meningkatkan kecepatan hidrolisis (Mandels *et al.*, 1976). Hal tersebut dapat menyebabkan dekomposisi dari glukosa yang telah terbentuk.

Banyak peneliti yang mengungkapkan bahwa terdapat beberapa mikroorganisme yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim selulase, seperti fungi *Trichoderma viride*, *Streptomyces* sp., dan beberapa spesies bakteri dari genus *Bacillus* (Murashima *et al.*, 2002; Saito *et al.*, 2003; Yin *et al.*, 2010). Kelebihan enzim sebagai biokatalisator antara lain memiliki spesifisitas tinggi, mempercepat

reaksi kimiawi spesifik tanpa pembentukan senyawa samping, produktivitas tinggi, dan produk akhir umumnya tidak terkontaminasi sehingga mengurangi biaya purifikasi dan efek kerusakan terhadap lingkungan (Chaplin and Bucke, 1990).

Enzim selulase umumnya diaplikasikan di dalam dunia industri, terutama dalam industri pakan ternak, tekstil, air limbah, pembuatan bir dan anggur. Bahkan dengan terjadinya kekurangan bahan bakar minyak bumi, peningkatan gas rumah kaca dan polusi udara akibat pembakaran yang tidak sempurna dari bahan bakar fosil, maka saat ini terjadi peningkatan minat dunia dalam produksi bioetanol dengan menggunakan enzim selulase (Coughlan, 1990; Beguin and Aubert, 1994; Zaldivar *et al.*, 2001).

Terdapat beberapa syarat tertentu untuk enzim yang digunakan dalam dunia industri, diantaranya harus stabil pada suhu tinggi (termostabil) dan tahan pada kondisi pH yang ekstrim (Suhartono, 1989). Syarat tersebut dapat terpenuhi dengan cara mengisolasi enzim langsung dari organisme yang hidup dalam keadaan ekstrim (Weagen, 1984), atau dengan teknik imobilisasi, modifikasi kimia, rekayasa molekuler, dan penambahan zat aditif. Penggunaan zat aditif lebih sering dipilih karena relatif lebih mudah dan biayanya relatif lebih murah (Suhartono, 1993).

Secara umum, senyawa aditif digolongkan ke dalam subsrat dan sejenis; golongan senyawa bermuatan dan polimer; serta golongan senyawa organik kecil tak bermuatan seperti poliol (alkohol polidrat). Poliol yang diketahui reaktif adalah yang mengandung tiga atom karbon atau lebih, beberapa yang termasuk senyawa

tersebut adalah gliserol dan sorbitol. Senyawa tersebut menimbulkan hidrasi air sehingga konformasi protein terjaga dari kemungkinan membuka. Kelebihan golongan alkohol ini adalah meningkatkan stabilitas (daya awet) enzim, sifatnya yang menarik air (hidrofilik) dapat menurunkan aktivitas air, dan penambahan senyawa alkohol dapat meningkatkan interaksi hidrofobik di antara molekul protein enzim dan dapat bertindak sebagai penangkap atau pengikat senyawa radikal bebas sehingga mengurangi kemungkinan oksidasi enzim (Suhartono, 1989). Oleh karena itu, pada penelitian ini dipelajari pengaruh penambahan gliserol dan sorbitol terhadap stabilitas enzim selulase dari *Bacillus subtilis* ITBCCB148.

## **B. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Memperoleh enzim selulase dari *Bacillus subtilis* ITBCCB148 dengan aktivitas dan tingkat kemurnian yang tinggi.
2. Mempelajari pengaruh penambahan gliserol dan sorbitol terhadap stabilitas enzim selulase dari *Bacillus subtilis* ITBCCB148.

## **C. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Enzim selulase yang mempunyai kemurnian dan aktivitas yang tinggi, dapat digunakan untuk konversi enzimatik selulosa menjadi glukosa secara optimal.
2. Memberikan informasi mengenai pengaruh penambahan gliserol dan sorbitol terhadap stabilitas enzim selulase dari *Bacillus subtilis* ITBCCB148.