

## ABSTRAK

### PENINGKATAN STABILITAS ENZIM SELULASE DARI BAKTERI *Bacillus subtilis* ITBCCB148 DENGAN AMOBILISASI MENGUNAKAN ZEOLIT

Oleh

Mia Permatasari

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan stabilitas enzim selulase dari bakteri *Bacillus subtilis* ITBCCB148 dengan amobilisasi menggunakan zeolit. Produksi, isolasi, pemurnian dan amobilisasi enzim selulase dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut. Selanjutnya karakterisasi enzim hasil pemurnian sebelum dan sesudah amobilisasi dilakukan untuk mengetahui peningkatan stabilitas enzim. Hasil penelitian menunjukkan bahwa enzim hasil pemurnian memiliki aktivitas spesifik 21 kali lebih tinggi yaitu 10,593 U/mg dibandingkan ekstrak kasar enzim yang memiliki aktivitas spesifik sebesar 0,491 U/mL. Enzim selulase hasil pemurnian mempunyai nilai pH optimum 6; suhu optimum 55°C;  $K_M = 1,091$  mg/mL substrat; dan  $V_{maks} = 1,200 \mu\text{mol mL}^{-1}\text{menit}^{-1}$ . Uji stabilitas termal enzim selulase hasil pemurnian pada suhu 55°C selama 100 menit memiliki nilai  $k_i = 0,011 \text{ menit}^{-1}$ ;  $t_{1/2} = 63$  menit; dan  $G_i = 104,066$  kJ/mol. Enzim selulase hasil amobilisasi dengan menggunakan zeolit mempunyai nilai pH optimum yang sama dengan enzim hasil pemurnian yaitu pH 6, namun mempunyai suhu optimum yang berbeda dari enzim hasil pemurnian yaitu 60°C. Nilai  $K_M$  dan  $V_{maks}$  untuk enzim hasil amobilisasi berturut-turut adalah 4,809 mg/mL substrat dan 2,475  $\mu\text{mol mL}^{-1}\text{menit}^{-1}$ . Uji stabilitas termal enzim selulase hasil amobilisasi pada suhu 60°C selama 100 menit memiliki nilai  $k_i = 0,005 \text{ menit}^{-1}$ ;  $t_{1/2} = 138,6$  menit; dan  $G_i = 107,877$  kJ/mol. Berdasarkan penurunan nilai  $k_i$ , peningkatan nilai waktu paruh dan nilai  $G_i$ , diketahui bahwa enzim setelah amobilisasi menggunakan zeolit dapat meningkatkan stabilitas enzim selulase dari *Bacillus subtilis* ITBCCB148.

Kata kunci : *Bacillus subtilis* ITBCCB148, enzim selulase, amobilisasi, zeolit.

## ABSTRACT

### INCREASING STABILITY OF ENZYME CELLULOSE OF BACTERIA *Bacillus subtilis* ITBCCB148 WITH AMOBILIZATION USING ZEOLITE

By

Mia Permatasari

The objective of this research to increase the stability of cellulase enzyme from bacterium *Bacillus subtilis* ITBCCB148 by immobilization using zeolite. The production, isolation, purification and immobilization of cellulase enzymes has been conducted to achieve that objectives. Furthermore, characterization of purified enzymes before and after amobilization has been conducted to determine the increases of enzyme stability. The results show that the purified enzyme has specific activity 10,593 U/mg, 21 times higher than the crude extract of enzyme which has specifict activity 0,491 U/mg. The purified cellulase enzyme has an optimum pH value 6; optimum temperature 55°C;  $K_M = 1,091$  mg/mL substrate; and  $V_{max}=1,200$   $\mu\text{mol mL}^{-1}\text{minute}^{-1}$ . The thermal stability test of purified cellulase enzyme at temperature 55°C for 100 minute has  $k_i$  value =  $0,011$   $\text{minute}^{-1}$ ;  $t_{1/2} = 63$  minutes; and  $G_i = 104,066$  kJ/mol. The immobilized cellulase enzyme using zeolite has the same pH value as the purified enzyme which is pH 6, but it has the optimum temperature different from the purified enzyme which is 60°C. The values of  $K_M$  and  $V_{max}$  for the immobilized enzyme are 4,809 mg/mL substrate and  $2,475\mu\text{mol mL}^{-1}\text{minute}^{-1}$ . The thermal stability test of immobilizedcellulase enzyme at 60°C for 100 min has  $k_i= 0,005$   $\text{min}^{-1}$ ;  $t_{1/2} = 138,6$  minutes; and  $G_i = 107,877$  kJ/mol. Based on the decreases of  $k_i$  value, the increases of half-life value and  $G_i$  value, it is known that after immobilization enzyme using zeolite can increase cellulase enzyme stability from *Bacillus subtilis* ITBCCB148.

Keywords: *Bacillus subtilis* ITBCCB148, cellulase enzyme, immobilization, zeolite.