

ABSTRAK

Enzim amilase merupakan biokatalis yang berperan dalam hidrolisis polisakarida menjadi gula sederhana dan banyak dimanfaatkan pada industri pangan, deterjen, serta tekstil. Salah satu sumber potensial enzim amilase adalah bakteri endofit *Staphylococcus warneri* WR yang diisolasi dari daun waru (*Hibiscus tiliaceus*). Namun, penggunaan enzim bebas masih memiliki kelemahan berupa stabilitas yang rendah dan tidak dapat digunakan kembali secara efisien, sehingga diperlukan teknik imobilisasi untuk meningkatkan stabilitas dan efisiensi penggunaannya. Penelitian ini bertujuan untuk memproduksi dan memurnikan enzim amilase, mengimobilisasi dan mengoptimalkan proses imobilisasi menggunakan matriks kitosan-glutaraldehid, mengarakterisasi enzim terimobilisasi, serta menentukan parameter kinetiknya. Produksi enzim dilakukan melalui isolasi dari bakteri, diikuti pemurnian dengan fraksinasi dan dialisis. Imobilisasi dilakukan pada matriks kitosan-glutaraldehid dengan optimasi konsentrasi kitosan (1,5–3,0%), glutaraldehid (1,0–2,0%), dan waktu perendaman enzim (12–36 jam). Karakterisasi meliputi penentuan suhu dan pH optimum, uji penggunaan berulang, stabilitas penyimpanan selama 14 hari, serta analisis kinetika menggunakan model Michaelis-Menten. Aktivitas enzim meningkat dari 0,325 U/mL menjadi 0,567 U/mL setelah pemurnian. Kondisi optimum imobilisasi diperoleh pada kitosan 2,5%, glutaraldehid 1,5%, dan waktu perendaman 24 jam dengan *recovery activity* sebesar 97%. Enzim terimobilisasi memiliki suhu optimum 37°C dan pH optimum 7, mampu mempertahankan lebih dari 50% aktivitas hingga penggunaan keenam serta 38% aktivitas setelah 14 hari penyimpanan. Nilai K_{mApp} dan $V_{maksApp}$ berturut-turut sebesar 1,193% (b/v) dan 0,842 $\mu\text{mol}/\text{menit}$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa imobilisasi enzim amilase menggunakan matriks kitosan-glutaraldehid mampu meningkatkan stabilitas operasional dan penyimpanan sehingga berpotensi untuk aplikasi industri.

Kata kunci: amilase; imobilisasi enzim; kitosan; glutaraldehid.

ABSTRACT

*Amylase is a biocatalyst that plays a role in the hydrolysis of polysaccharides into simple sugars and is widely utilized in the food, detergent, and textile industries. One potential source of amylase is the endophytic bacterium *Staphylococcus warneri* WR, isolated from waru leaves (*Hibiscus tiliaceus*). However, the use of free enzymes still has drawbacks in terms of low stability and inability to be reused efficiently, necessitating immobilization techniques to improve stability and operational efficiency. This study aimed to produce and purify amylase, immobilize and optimize the immobilization process using a chitosan-glutaraldehyde matrix, characterize the immobilized enzyme, and determine its kinetic parameters. Enzyme production was carried out through isolation from bacteria, followed by purification via fractionation and dialysis. Immobilization was performed on a chitosan-glutaraldehyde matrix with optimization of chitosan concentration (1.5–3.0%), glutaraldehyde concentration (1.0–2.0%), and enzyme soaking time (12–36 hours). Characterization included determination of optimum temperature and pH, reusability testing, storage stability evaluation over 14 days, and kinetic analysis using the Michaelis-Menten model. Enzyme activity increased from 0.325 U/mL to 0.567 U/mL after purification. Optimum immobilization conditions were obtained at 2.5% chitosan, 1.5% glutaraldehyde, and a soaking time of 24 hours, with a recovery activity of 97%. The immobilized enzyme exhibited an optimum temperature of 37°C and an optimum pH of 7, retaining more than 50% of its activity up to the sixth reuse cycle and 38% activity after 14 days of storage. The $K_m(\text{App})$ and $V_{\text{max}}(\text{App})$ values were 1.193% (w/v) and 0.842 $\mu\text{mol}/\text{min}$, respectively. These results demonstrate that the immobilization of amylase using a chitosan-glutaraldehyde matrix is capable of improving operational and storage stability, making it a promising candidate for industrial applications.*

Keywords: amylase; enzyme immobilization; chitosan; glutaraldehyde