

ABSTRAK

MODIFIKASI KIMIA ALFA AMILASE DARI *Aspergillus fumigatus* MENGUNAKAN SIANURAT KLORIDA POLIETILENGLIKOL (CC-PEG)

Oleh

Neng Wiwit Liawati

α -Amilase merupakan enzim penghidrolisis pati yang banyak digunakan dalam industri seperti makanan dan fermentasi. Dalam proses industri dibutuhkan enzim yang stabil pada pH dan suhu yang ekstrim. Untuk mendapatkan enzim yang stabil salah satu caranya melalui modifikasi kimia. Pada penelitian ini enzim α -amilase dari *Aspergillus fumigatus* dimodifikasi menggunakan sianurat klorida polietilen glikol (CC-PEG). Tahapan penelitian meliputi proses isolasi, pemurnian, modifikasi serta karakterisasi enzim hasil pemurnian dan hasil modifikasi. Hasil penelitian menunjukkan enzim α -amilase hasil pemurnian mempunyai aktivitas spesifik sebesar 818,834 U/mg yang kemurniannya meningkat 11 kali dibandingkan dengan ekstrak kasar dengan aktivitas spesifik sebesar 74,493 U/mg. Enzim hasil pemurnian mempunyai pH 5; suhu optimum 55 °C; $K_M = 6,14$ mg/mL substrat dan $V_{maks} = 951,47$ μ mol/mL.menit. Uji stabilitas termal enzim hasil pemurnian pada suhu 55 °C selama 100 menit menunjukkan aktivitas sisa sebesar 11% dengan nilai $k_i = 0,0182$ menit⁻¹; $t_{1/2} = 38$ menit dan $\Delta G_i = 102,711$ kJ/mol. Enzim α -amilase hasil modifikasi dengan variasi konsentrasi CC-PEG 5, 10, dan 15 mg mempunyai pH optimum 5,5; suhu optimum 60 °C; nilai K_M berturut-turut sebesar 4,33; 6,17; dan 4,04 mg/mL substrat dan nilai V_{maks} berturut-turut sebesar 572,40; 614,62; dan 541,12 μ mol/mL.menit. Uji stabilitas termal enzim hasil modifikasi dengan CC-PEG 5, 10, dan 15 mg pada suhu 60 °C selama 100 menit menunjukkan aktivitas sisa berturut-turut sebesar 34, 28, dan 21% dengan nilai $k_i = 0,0113$; 0,0102; dan 0,0128 menit⁻¹, nilai $t_{1/2} = 61$; 68; dan 54 serta $\Delta G_i = 118,370$; 112,278; dan 111,642 kJ/mol. Enzim α -amilase hasil modifikasi dengan CC-PEG 5; 10, dan 15 mg mengalami penurunan nilai k_i , peningkatan waktu paruh ($t_{1/2}$) dan ΔG_i dibandingkan enzim hasil pemurnian. Hasil ini menunjukkan bahwa modifikasi menggunakan PEG teraktivasi (CC-PEG) mampu meningkatkan stabilitas enzim α -amilase dari *A. fumigatus*.

Kata kunci: modifikasi kimia, α -amilase, *A. fumigatus*, sianurat klorida polietilen glikol (CC-PEG)

ABSTRACT

CHEMICAL MODIFICATION OF ALPHA AMILASE FROM *Aspergillus fumigatus* USING CYANURATE CHLORIDE POLYETHYLENGLYCOL (CC-PEG)

By

Neng Wiwit Liawati

α -Amylase is a starch hydrolyzing enzyme that is widely used in industries such as food and fermentation. Industrial processes require enzymes that are stable at extreme pH and temperatures. One way to get a stable enzyme is through chemical modification. In this study, the α -amylase enzyme from *Aspergillus fumigatus* was modified using cyanuric chloride polyethylene glycol (CC-PEG). The stages of the research included the process of isolation, purification, modification and characterization of the results of enzyme purification and modification results. The results showed that the purified α -amylase enzyme had a specific activity of 818.834 U/mg which increased 11 times in purity compared to the crude extract with a specific activity of 74.493 U/mg. The purified enzymes have a pH of 5; optimum temperature 55 °C; $K_M = 6.14$ mg/mL of substrate and $V_{max} = 951.47$ $\mu\text{mol/mL}\cdot\text{minute}$. The thermal stability test of the purified enzymes at 55 °C for 100 minutes showed a residual activity of 11% with a value of $k_i = 0.0182$ minutes^{-1} ; $t_{1/2} = 38$ minutes and $\Delta G_i = 102.711$ kJ/mol. Modified α -amylase enzyme with various concentrations of CC-PEG 5, 10, and 15 mg has an optimum pH of 5.5; optimum temperature 60 °C; the K_M value is 4.33; 6.17; and 4.04 mg/mL of substrate and the V_{max} values were 572.40; 614.62; and 541.12 $\mu\text{mol/mL}\cdot\text{minutes}$. The modified enzyme thermal stability test with CC-PEG 5, 10 and 15 mg at 60 °C for 100 minutes showed residual activity of 34, 28, and 21%, respectively, with a value of $k_i = 0.0113$; 0.0102; and 0.0128 minute^{-1} , the value of $t_{1/2} = 61$; 68; and 54 and $\Delta G_i = 118.370$; 112.278; and 111.642 kJ/mol. Modified α -amylase enzyme with CC-PEG 5; 10; and 15 mg decreased k_i values, increased half-life ($t_{1/2}$) and ΔG_i compared to the results of enzyme purification. These results indicate that modification using activated PEG (CC-PEG) can increase the stability of the α -amylase enzyme from *A. fumigatus*.

Keywords: chemical modification, α -amylase, *A. fumigatus*, polyethylene glycol cyanuric chloride (CC-PEG)