

ABSTRAK

PROSES ENZIMATIS SEPARASI SELULOSA DARI LIMBAH BROMELIN NANAS DAN PRODUKSI GULA PEREDUKSI OLEH ISOLAT *Actinomycetes* HALOFILIK

OLEH

ANGGUN MARCHELLA

Limbah bromelin nanas merupakan biomassa lignoselulosa yang melimpah dan kaya dengan selulosa dan karbohidrat. Penelitian ini berfokus pada dua tujuan utama yaitu pertama memisahkan selulosa dari limbah bromelin nanas secara enzimatik dan yang kedua memproduksi gula pereduksi dengan memanfaatkan isolat *Actinomycetes* halofilik yang berasal dari ekosistem mangrove. Analisis komposisi biopolimer dengan menggunakan metode TAPPI menunjukkan bahwa limbah bromelin nanas mengandung karbohidrat (selulosa dan hemiselulosa) sebesar 50,21% dan lignin sebesar 39,16%.

Peningkatan indeks kristalinitas selulosa meningkat dari 3,11% sebelum proses *pretreatment* menjadi 5,38% setelah *pretreatment*. Hal ini mengindikasikan peningkatan aksesibilitas enzim terhadap substrat selulosa, yang kurisal untuk proses degradasi. Dari 13 isolat *Actinomycetes* yang diperoleh, isolat ActCK-21 menjadi salah satu isolat yang menunjukkan aktivitas selulolitik yang tinggi dengan indeks 0,471 dan menunjukkan aktivitas enzim selulase optimum sebesar 4,51 U/mL pada jam ke-48 hasil fermentasi.

Selain itu proses hidrolisis enzimatik dengan menggunakan isolat ActCK-21 menghasilkan gula pereduksi maksimum sebesar 12,19 mg/mL pada waktu fermentasi optimum. Hasil penelitian ini secara signifikan menunjukkan bahwa limbah bromelin nanas memiliki potensi besar sebagai sumber bahan baku berkelanjutan dan ramah lingkungan untuk produksi gula pereduksi melalui pemanfaatan mikroorganisme halofilik.

Kata kunci: *Actinomycetes* halofilik, bromelin nanas, gula pereduksi, hidrolisis enzimatik, dan lignoselulosa

ABSTRACT

ENZYMATIC PROCESS OF SEPARATING CELLULOSE FROM PINEAPPLE BROMELAIN WASTE AND PRODUCTION OF REDUCING SUGAR BY HALOPHILIC Actinomycetes ISOLATES

BY

ANGGUN MARCHELLA

Pineapple bromelain waste is an abundant lignocellulosic biomass rich in cellulose and carbohydrates. This study focuses on two main objectives: first, to enzymatically separate cellulose from pineapple bromelain waste, and second, to produce reducing sugars using halophilic Actinomycetes isolates from mangrove ecosystems. Analysis of the biopolymer composition using the TAPPI method showed that pineapple bromelain waste contains carbohydrates (cellulose and hemicellulose) at 50.21% and lignin at 39.16%. The increase in cellulose crystallinity index rose from 3.11% before pretreatment to 5.38% after pretreatment. This indicates improved enzyme accessibility to the cellulose substrate, which is crucial for the degradation process. Among the 13 Actinomycetes isolates obtained, isolate ActCK-21 was one of the isolates showing high cellulolytic activity with an index of 0.471 and exhibited optimal cellulase enzyme activity of 4.51 U/mL at the 48th hour of fermentation. Additionally, the enzymatic hydrolysis process using the ActCK-21 isolate produced a maximum reducing sugar concentration of 12.19 mg/mL at the optimal fermentation time. The results of this study significantly indicate that pineapple bromelain waste has great potential as a sustainable and environmentally friendly raw material source for reducing sugar production through the utilization of halophilic microorganisms.

Keywords: Halophilic actinomycetes, pineapple bromelain, reducing sugar, enzymatic hydrolysis, and lignocellulose