

ABSTRAK

APLIKASI HIDROLITIK ENZIM DARI *Actinomyces* HALOFILIK UNTUK SEPARASI SELULOSA DAN PRODUKSI GULA PEREDUKSI DARI LIMBAH TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS)

Oleh

Tiara Putri Berliani

Limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan biomassa lignoselulosa yang melimpah dan potensial untuk dimanfaatkan sebagai sumber gula pereduksi melalui proses hidrolisis. Namun, struktur lignoselulosa yang kompleks menyebabkan selulosa sulit diakses tanpa perlakuan awal. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan isolat *Actinomyces* halofilik sebagai sumber enzim hidrolitik untuk separasi selulosa dan produksi gula pereduksi dari limbah TKKS.

TKKS dipreparasi dan dianalisis komposisi kimianya menggunakan metode TAPPI, kemudian dilakukan *pretreatment* basa untuk membuka struktur biomassa. Isolasi *Actinomyces* dilakukan dari tanah mangrove dengan penapisan aktivitas selulolitik pada media CMC. Isolat terpilih ActCK-3 yang memiliki indeks selulolitik tertinggi digunakan untuk proses hidrolisis enzimatis. Kadar glukosa dan aktivitas enzim selulase dianalisis menggunakan metode DNS dan Spektrofotometer UV-Vis, sedangkan karakterisasi kristalinitas TKKS dilakukan dengan XRD.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *pretreatment* menurunkan indeks kristalinitas selulosa dari 8,41% menjadi 3,80%. Komposisi karbohidrat pada TKKS sebesar 54,28%, lignin 9,43%, dan komponen lain 36,29%. Isolat ActCK-3 menghasilkan kadar glukosa tertinggi 11,89 g/L pada hari ke-3 dan aktivitas enzim selulase tertinggi 4,40 U/mL pada hari ke-3. Hasil ini membuktikan potensi *Actinomyces* halofilik dalam menghidrolisis TKKS menjadi gula pereduksi secara efisien, sehingga mampu mendukung pengembangan pemanfaatan limbah TKKS berbasis bioteknologi.

Kata kunci: *Actinomyces*, enzim hidrolitik, selulosa, gula pereduksi, TKKS

ABSTRACT

APPLICATION OF HYDROLYTIC ENZYMES FROM HALOPHILIC *Actinomyces* FOR CELLULOSE SEPARATION AND REDUCING SUGAR PRODUCTION FROM PALM EMPTY FRUIT BUNCH (PEFB) WASTE

By

Tiara Putri Berliani

Palm empty fruit bunch (PEFB) is an abundant and potential lignocellulosic biomass for use as a source of reducing sugar through a hydrolysis process. However, the complex lignocellulosic structure makes cellulose difficult to access without pretreatment. This study aims to utilize a halophilic *Actinomyces* isolate as a source of hydrolytic enzymes for cellulose separation and reducing sugar production from PEFB waste. PEFB was prepared and its chemical composition was analyzed using the TAPPI method, followed by an alkaline pretreatment to open up the biomass structure. *Actinomyces* were isolated from mangrove soil with cellulolytic activity screening on CMC media. The selected isolate, ActCK-3, which had the highest cellulolytic index, was used for the enzymatic hydrolysis process. Glucose levels and cellulase enzyme activity were analyzed using the DNS method and a UV-Vis Spectrophotometer, while the crystallinity of PEFB was characterized using XRD. The results showed that the pretreatment reduced the cellulose crystallinity index from 8.41% to 3.80%. The carbohydrate composition in PEFB was 54.28%, lignin 9.43%, and other components 36.29%. The ActCK-3 isolate produced the highest glucose content of 11.89 g/L on day 3 and the highest cellulase enzyme activity of 4.40 U/mL on day 3. These results prove the potential of halophilic *Actinomyces* in efficiently hydrolyzing PEFB into reducing sugars, thereby supporting the development of biotechnology-based PEFB waste utilization

Keywords: *Actinomyces*, hydrolytic enzymes, cellulose, reducing sugar, PEFB.