

ABSTRAK

BIOKONVERSI SELULOSA DARI LIMBAH TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS) MENGGUNAKAN ISOLAT *Actinomyces* DARI SEDIMEN MANGROVE MENJADI BIOETANOL MELALUI *SIMULTANEOUS SACCARIFICATION AND FERMENTATION* (SSF)

Oleh

GEO ALFRIZA GAGHANA

Persediaan bahan bakar fosil mengalami keterbatasan, yang menimbulkan permasalahan terhadap pemenuhan kebutuhan energi di masa yang akan datang. Bioetanol merupakan bahan bakar alternatif yang dapat mensubstitusikan penggunaan bahan bakar fosil sebagai bahan bakar terbarukan. Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) sebagai limbah pertanian berlignoselulosa dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pada teknologi generasi ke-2. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan biomassa TKKS sebagai bahan baku bioetanol menggunakan *Simultaneous Saccharification and Fermentation* (SSF) dengan memanfaatkan *Actinomyces*. Tahapan penelitian yang dilakukan meliputi perlakuan awal TKKS, karakterisasi biomassa TKKS, isolasi *Actinomyces* sedimen mangrove, penapisan *Actinomyces*, dan produksi bioetanol melewati SSF menggunakan *Actinomyces* dan *S.cereviciae* selama 72 jam. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa TKKS mengandung 18,86% lignin, 54,28% selulosa, dan 26,86 % senyawa lainnya. Kristalinitas serbuk TKKS yaitu sebesar 71,17% meningkat menjadi 81,47% setelah delignifikasi. Hasil isolasi *Actinomyces* diperoleh satu isolat unggul yaitu ActDM-2 yang memiliki indeks selulolitik 0,722 dengan aktivitas unit sebesar 2,2618 U.mL⁻¹. Produksi bioetanol menggunakan proses SSF dilakukan dengan waktu fermentasi 72 jam menggunakan *S.cereviciae*. Kadar glukosa tertinggi didapatkan pada jam ke-24 yaitu sebesar 2,186 g/L. Waktu optimum produksi etanol didapatkan pada jam ke-48 dengan konsentrasi etanol sebesar 0,755 g.L⁻¹ dengan persen efisiensi sebesar 83,74 %.

Kata kunci: limbah TKKS, *Actinomyces*, bioetanol, SSF

ABSTRACT

BIOCONVERSION OF CELLULOSE FROM OIL PALM EMPTY FRUIT BUNCH (OPEFB) USING *Actinomyces* ISOLATES FROM MANGROVE SEDIMENT INTO BIOETHANOL THROUGH SIMULTANEOUS SACCARIFICATION AND FERMENTATION (SSF)

BY

GEO ALFRIZA GAGHANA

The supply of fossil fuels is limited, which creates problems for the fulfillment of energy needs in the future. Bioethanol is an alternative fuel that can substitute the use of fossil fuels. Empty Palm Oil Bunches (OPEFB) as a lignocellulosic agricultural waste can be utilized as raw material in the 2nd generation technology. This research aims to utilize TKKS biomass as raw material for bioethanol using Simultaneous Saccharification and Fermentation (SSF) by utilizing *Actinomyces*. The research stages include pretreatment of TKKS, characterization of TKKS biomass, isolation of *Actinomyces* from mangrove sediment, screening of *Actinomyces*, and bioethanol production through SSF using *Actinomyces* and *S.cerevisiae* for 72 hours. Characterization results showed that TKKS contains 18,86% lignin, 54,28% cellulose, and 26,86% other compounds. The crystallinity of TKKS is 71,17% increasing to 81,47% after delignification. *Actinomyces* isolation results obtained one superior isolate, ActDM-2, which has a cellulolytic index of 0,722 with unit activity of 2,2618 U.mL⁻¹. Bioethanol production using the SSF process was carried out with a fermentation time of 72 hours using *Actinomyces* and *S.cerevisiae*. The highest glucose level was obtained at the 24th hour which amounted to 2,186 g/L. The optimum time of ethanol production was obtained at 48th hour with ethanol concentration of 0,755 g.L⁻¹ with percent efficiency of 83,74%.

Keywords: OPEFB waste, *Actinomyces*, bioethanol, SSF