

## ABSTRAK

### **BIOKONVERSI BIOMASSA SELULOSA DARI *Nannochloropsis* sp. MENJADI BIOETANOL MENGGUNAKAN ISOLAT *INDIGENOUS* *COMPOST Actinomyces***

Oleh

**Muhamad Raifar Gunawan**

Persediaan bahan bakar fosil mengalami penurunan, yang menimbulkan permasalahan terhadap ketahanan energi di Indonesia pada masa yang akan datang. Bioetanol merupakan bahan bakar alternatif yang dapat mensubstitusi penggunaan bahan bakar fosil. Mikroalga *Nannochloropsis* sp. berpotensi sebagai bahan baku pembuatan bioetanol karena mengandung karbohidrat dan umum tumbuh di perairan wilayah Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh isolat *Actinomyces* yang mempunyai aktivitas selulase dan jumlah bioetanol yang dihasilkan dari fermentasi biomassa *Nannochloropsis* sp. menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*. Tahapan penelitian yang dilakukan meliputi karakterisasi biomassa *Nannochloropsis* sp., isolasi *Actinomyces indigenus*, penapisan bakteri selulolitik, penentuan waktu dan pH optimum pada hidrolisis biomassa, hidrolisis enzimatis oleh isolat *Actinomyces* terpilih, dan fermentasi hidrolisat menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* selama 24 jam. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa *Nannochloropsis* sp. mengandung 15,23% selulosa dan 85,77% senyawa lainnya. Hasil isolasi *Actinomyces* diperoleh satu isolat unggul yaitu Act-11 yang memiliki indeks selulolitik 1,77 dengan aktivitas unit sebesar 0,296 U.mL<sup>-1</sup>. Penentuan kondisi optimum menunjukkan aktivitas optimum Act-11 terhadap biomassa *Nannochloropsis* sp. berada pada pH 6 dan waktu fermentasi 96 jam. Hidrolisis biomassa pada kondisi optimum menghasilkan glukosa dengan persen rendemen 88,79%. Fermentasi hidrolisat menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* menghasilkan bioetanol sebesar 2,53 gL<sup>-1</sup> dengan persen efisiensi sebesar 49,49%.

Kata kunci: *Nannochloropsis* sp., *Actinomyces*, bioetanol, hidrolisis, selulase

## ABSTRACT

### **BIOCONVERSION OF CELLULOSE BIOMASS FROM *Nannochloropsis* sp. BECOME BIOETHANOL USING INDIGENOUS COMPOST *Actinomyces* ISOLATES**

By

**Muhamad Raifar Gunawan**

The supply of fossil fuels has decreased, which has created problems for energy security in Indonesia in the future. Bioethanol is an alternative fuel that can substitute the use of fossil fuels. Microalgae *Nannochloropsis* sp. has the potential as a raw material for making bioethanol because it contains carbohydrates and commonly grows in Indonesian territorial waters. This study aims to obtain *Actinomyces* isolates that have cellulase activity and the amount of bioethanol produced from the fermentation of *Nannochloropsis* sp. biomass. using *Saccharomyces cerevisiae*. The stages of the research carried out included characterizing *Nannochloropsis* sp. biomass, isolating *Actinomyces* indigenous, screening cellulolytic bacteria, determining the optimum time and pH for biomass hydrolysis, enzymatic hydrolysis by selected *Actinomyces* isolates, and hydrolyzate fermentation using *Saccharomyces cerevisiae* for 24 hours. The characterization results showed that *Nannochloropsis* sp. contains 15.23% cellulose and 85.77% other compounds. The results of the isolation of *Actinomyces* obtained one superior isolate, namely Act-11 which had a cellulolytic index of 1.77 with a unit activity of 0.296 U.mL<sup>-1</sup>. The presentation of the optimum conditions showed the optimum activity of Act-11 against *Nannochropsis* sp. biomass. was at pH 6 and the fermentation time was 96 hours. Biomass hydrolysis at optimum conditions produces glucose with a percentage yield of 88.79%. Hydrolyze fermentation using *Saccharomyces cerevisiae* produced 2.53 gL<sup>-1</sup> of bioethanol with an efficiency percentage of 49.49%.

Keywords: *Nannochloropsis* sp., *Actinomyces*, bioethanol, hydrolysis, cellulose