

Nur Baiti Listyaningrum
18/437583/PTK/12616

INTISARI

Biomasa mikroalga adalah salah satu sumber bahan baku alternatif yang potensial untuk menghasilkan bahan bakar karena jumlahnya yang melimpah, biaya rendah, dan keberadaannya yang alami. Mikroalga mengandung sejumlah besar karbohidrat yang selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan senyawa yang berharga. *Subcritical Water Extraction* (SWE) dianggap sebagai teknologi yang menjanjikan untuk ekstraksi senyawa biokimia dari berbagai jenis biomassa, salah satunya biomassa mikroalga. Proses ini menggunakan suhu tinggi (di atas titik didih air) dan tekanan di bawah kondisi superkritis untuk mempertahankan air agar tetap pada fase cair. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu, waktu ekstraksi, dan *biomass loading* mikroalga terhadap *yield* karbohidrat dengan SWE, mempelajari pemodelan kinetika yang dapat menjelaskan ekstraksi karbohidrat dari mikroalga dengan SWE, dan untuk mengoptimasi kondisi proses SWE untuk mendapatkan *yield* karbohidrat maksimum.

Optimasi dengan *Central Composite Design* (CCD) pada RSM dilakukan di bawah parameter proses suhu (180 – 220 °C), waktu (1 – 10 menit), dan *biomass loading* (1 – 10% b/v), untuk menentukan kondisi proses yang dapat menghasilkan *yield* karbohidrat maksimum dari mikroalga *Nannochloropsis sp.* Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa suhu, waktu ekstraksi dan *biomass loading* merupakan parameter yang berpengaruh secara signifikan dalam SWE karbohidrat dari mikroalga. Penelitian ini juga membuktikan bahwa kinetika pemodelan yang dapat menjelaskan ekstraksi SWE karbohidrat dari mikroalga adalah dengan model kinetika reaksi tunggal berurutan dan diperoleh nilai k_1 dan k_2 $0,0320 \pm 0,0071 \text{ men}^{-1}$ dan $0,1132 \pm 0,026 \text{ men}^{-1}$. Selain itu, *yield* karbohidrat maksimum dari hasil optimasi yang diperoleh adalah 15,25 g/100 g yang dicapai dalam kondisi proses 210 °C, 7 menit, dan *biomass loading* mikroalga 3% (b/v).

Kata kunci: *Subcritical water extraction*, mikroalga *Nannochloropsis sp.*, karbohidrat

Nur Baiti Listyaningrum
18/437583/PTK/12616

ABSTRACT

Microalgal biomass is one of the potential alternative feedstock to produce biofuel due to its abundance amount, low cost and its natural presence. It contains a significant amount of carbohydrate that can further converted to produce valuable compounds. Subcritical water extraction (SWE) is considered as a promising technology for extraction of biochemical compounds from various types of biomass, such as microalgae. This process uses high-temperature water (above boiling point) and pressure below supercritical condition to keep water at a liquid state. Therefore, this study aims to investigate the effect of parameter to the extraction yield of carbohydrate from microalgae *Nannochloropsis sp.* using SWE process, study the kinetics modelling of SWE process, and optimization extraction condition to get maximum carbohydrate yield.

Optimization with Central Composite Design (CCD) was carried out under process parameters of temperature (180 – 220 °C), extraction time (1 – 10 min), and microalgal biomass loading (1 – 10% w/v), to determine the process conditions that can produce maximum total carbohydrate yield of extraction from microalgae *Nannochloropsis sp.* The results showed that temperature, time, and microalgal biomass loading in SWE have a significant effect on the microalgae extraction process of *Nannochloropsis sp.* Then, this research also proves that the modeling kinetics that can explain the SWE extraction of carbohydrates from microalgae is a single sequential reaction kinetics model and the k_1 and k_2 values are $0.0320 \pm 0.0071 \text{ min}^{-1}$ and $0.1132 \pm 0.026 \text{ min}^{-1}$. Other than that, the maximum total carbohydrate yield of 15.25 g/100 g was achieved under optimization process conditions of 210 °C, 7 min, and 3% (w/v) microalgal biomass loading.

Keywords: Subcritical water extraction, microalgae *Nannochloropsis sp.*, carbohydrate