

## INTISARI

Salah satu sumber energi terbarukan adalah bioenergi yang dapat diperoleh dari sumber biologis, yaitu konversi biomassa (tanaman, hewan, dan mikroorganisme). Mikroalga menjadi salah satu potensi biomassa yang dapat dikembangkan. Mikroalga *Chlorella* sp. sering dibudidayakan untuk berbagai keperluan seperti obat-obatan, kosmetik, dan energi alternatif seperti biodiesel, biofuel. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian variasi komposisi pupuk urea dan TSP terhadap kepadatan sel, sel kering, kandungan protein kultur *Chlorella* sp. dan mengetahui komposisi medium yang paling optimum.

Mikroalga *Chlorella* sp. dikultivasi dalam *flat plate photobioreactor* dengan ukuran 40×3×60 cm dengan kapasitas total sebesar 4 liter. *Photobioreactor* dilengkapi dengan sensor suhu, lampu, dan pompa. Medium yang digunakan adalah kombinasi urea dan TSP dengan komposisi 2:1 (C1); 4:1 (C2) dan 6:1 (C3). Kultivasi dilakukan selama 7 hari untuk setiap rasio pupuk dengan pencahayaan dan aerasi selama 24 jam. Variabel yang diamati yaitu kepadatan sel, berat sel kering, kandungan protein, dan kinetika pertumbuhan *Chlorella* sp. Kondisi medium kultur yang diamati yaitu suhu dan pH. Analisis kinetika pertumbuhan dilakukan dengan pendekatan matematik menggunakan simulasi numerik dengan model Contois dan Haldane.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk urea dan TSP mempengaruhi tingkat pertumbuhan populasi *Chlorella* sp. Medium paling optimum yaitu medium dengan rasio 2:1 (C1) yang menghasilkan pertumbuhan dan kepadatan sel tertinggi yaitu  $4,28 \times 10^7$  sel/mL. Kemudian medium C2 dan C3 dengan kepadatan sel berturut-turut  $3,10 \times 10^7$  sel/mL dan  $1,65 \times 10^7$  sel/mL. Hasil uji protein menunjukkan bahwa mikroalga *Chlorella* sp. yang dikultur dalam medium C1 juga memiliki kadar protein tertinggi yaitu 15-16%, sedangkan dalam medium C2 dan C3 berturut-turut sebesar 12-13% dan 9-11%. Suhu medium kultur selama proses kultivasi berkisar 25 - 26 °C dan pH berkisar 8,3 – 8,7. Kinetika pertumbuhan dijalankan dengan menggunakan medium optimal yaitu C1. Model yang cocok untuk menggambarkan pertumbuhan kinetik *Chlorella* sp. adalah model Haldane.

Kata Kunci: *Flat Plate Photobioreactor*, Kinetika Pertumbuhan, Mikroalga, TSP, Urea

## **ABSTRACT**

*One of the renewable energy sources is bioenergy which is can be obtained from biological sources, that is from biomass conversion (plants, animals, and microorganisms). Microalgae is one of the potential biomass that can be developed. Chlorella sp. microalgae is often cultivated for various purposes such as medicines, cosmetics, and alternative energy such as biodiesel, biocrude oil. The purpose of this research is to know the influence of the variation of urea and TSP fertilizer composition of cell density, dry cells, protein content of Chlorella sp. and know the most optimum medium composition.*

*Chlorella sp. was cultivated in flat plate photobioreactor with dimensions of 40x3x60 centimeters with total capacity was 4 liters. Photobioreactor was equipped with temperature sensor, lamp, and pump. The Medium used was a combination of urea and TSP with composition 2:1 (C1); 4:1 (C2) and 6:1 (C3). The cultivation was held for 7 days for each fertilizer ratio, lighting and aeration for 24 hours. The observed variables were cell density, dry cell weight, protein content, and growth kinetics of Chlorella sp. The culture medium conditions observed were temperature and pH. Growth kinetic analysis was performed mathematically using numerical simulations with Contois and Haldane model.*

*The results show that the use of urea and TSP fertilizers affect the growth rate of Chlorella sp. The most optimum medium is the medium with ratio of 2: 1 (C1) which produces the highest growth and cell density which is  $4.28 \times 10^7$  cells/mL. Then the C2 and C3 medium were found  $3.10 \times 10^7$  cells/mL and  $1.65 \times 10^7$  cells/mL. Protein content in C1 medium has the highest protein rate of 15-16%, C2 and C3 medium 12-13% and 9-11%. The temperature ranges 25-26 °C and pH range 8.3–8.7. Kinetic study was ran using optimum medium C1. The suitable model to describe the growth kinetic of Chlorella sp. was Haldane model.*

**Keywords:** *Flate Plate Photobioreactor, Growth Kinetic, Mikroalgae, TSP, Urea*