

INTISARI

Pertumbuhan penduduk berbanding lurus dengan konsumsi energi. Peningkatan konsumsi energi fosil berdampak pada krisis energi dan peningkatan emisi CO₂. Mikroalga sudah banyak diketahui mampu menyerap emisi CO₂ dan menghasilkan energi terbarukan. Namun, biaya operasional kultivasi masih jauh dari hasil biomasnya. Pencahayaan buatan pada kultivasi di fotobioreaktor merupakan salah satu hambatan dalam biaya operasional. Pencahayaan matahari bisa menjadi pilihan untuk mengurangi biaya operasional tersebut.

Penelitian ini bertujuan menganalisis potensi pencahayaan matahari sebagai fotoperiode alami di Yogyakarta. Data fotoperiode didapatkan dari BMKG Yogyakarta. Analisis radiasi matahari menggunakan Uji Liliefors dan Uji T. Selanjutnya, dilakukan perhitungan skenario potensi pengembangan mikroalga *Chlorella* sp. Kultivasi mikroalga dilakukan pada fotobioreaktor model halte Trans-Jogja pada 103 halte bus Trans-Jogja. Perhitungan potensi yang dilakukan meliputi kepadatan sel, berat kering sel, penyerapan CO₂ dan produksi minyak dari biomassa mikroalga.

Hasil analisis Uji Liliefors L_{hitung} (0,143) lebih besar dari L_{tabel} (2,0), sehingga mengindikasikan data berdistribusi normal. Sementara pada Uji T, dihasilkan T_{hitung} berada pada daerah penerimaan H_0 . Hal ini mengindikasikan bahwa nilai radiasi matahari di Yogyakarta dapat digunakan untuk pengembangan mikroalga. Skenario pengembangan mikroalga dengan fotobioreaktor model halte bus Trans-Jogja menghasilkan berat sel kering 299,32kg dalam setahun dengan masa panen 7 hari. Produksi minyak yang dihasilkan berkisar 83,81 kg sampai 95,78 kg setiap tahun. Jumlah CO₂ yang akan diserap berkisar 598,64 kg dari keseluruhan emisi CO₂ di DI Yogyakarta.

Kata Kunci : *Chlorella* sp., Uji Liliefors, Uji T, Fotoperiode Alami, Fotobioreaktor, Penyerapan CO₂.

ABSTRACT

The increasing world population is positively associated with global energy consumption. Due to most sources of energy are non-renewable such as fossil fuel, increasing energy consumption raises global problems such as energy crisis and high CO₂ emissions. Microalgae are known as microorganism which reduces the CO₂ emissions from the air and serves as a potential renewable source of energy. However, the cultivation cost is relatively high compare to the amount of harvested microalgae biomass. The artificial lighting in photo-bioreactor microalgae cultivation is one of the parts that need high cost. Solar lighting may provide a low-cost option in microalgae cultivation.

This study investigated and analyzed the potential of solar lighting as a natural photoperiod in Yogyakarta. Photoperiod data was taken from BMKG Yogyakarta. To analyze the solar radiation, the Liliefors-test and the T-test were used. Further, we designed the Trans-Jogja photobioreactor model. In our scenario, the photobioreactor was installed at 103 Trans-Jogja bus stops. We also calculated the estimation of cell density, dry biomass production, CO₂ absorption, and oil production from all installed-photobioreactors.

The Liliefors test analysis result showed that $L_{\text{calculated}}$ (0.143) is higher than L_{table} (2.0). This suggests that the data is normally distributed. Further, the T-test results showed that $t_{\text{calculated}}$ was not in the critical region. This indicates that the value of solar radiation in Yogyakarta can be used for microalgae development. The microalgae development scenario using a photobioreactor model of the Trans-Jogja bus stop produces the dry biomass weight of 299,32 kg a year with a harvest period of 7 days. It also produces oils with ranges from 83,81 kg to 95,78 kg each year. The amount of CO₂ absorption is around 598,64 kg from CO₂ emissions in Daerah Istimewa Yogyakarta.

Keywords: *Chlorella* sp., Liliefors-test, T-test, natural photoperiod, photobioreactor, CO₂ absorption.