

INTISARI

Urbanisasi yang tidak terkendali berpotensi menimbulkan permasalahan pemenuhan kebutuhan energi dan penurunan kualitas lingkungan terutama di daerah perkotaan. Penggunaan bioenergi merupakan solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut. Mikroalga merupakan sumber bioenergi yang sangat potensial, salah satu jenis mikroalga yang umum digunakan adalah *Chlorella* sp. Isu keterbatasan lahan di daerah perkotaan akan menjadi kendala dalam proses kultivasi, oleh karena itu diperlukan suatu metode kultivasi khusus untuk mengatasi permasalahan tersebut. Pemanfaatan fasad *photobioreactor* bisa menjadi solusi yang tepat karena proses kultivasi mikroalga dapat dilakukan secara vertikal dengan cara mengintegrasikan *photobioreactor* sebagai fasad bangunan, sehingga dapat menghemat penggunaan lahan.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang fasad *photobioreactor* yang diintegrasikan dengan halte bus dalam skala prototipe. Dengan dimensi 140 cm x 40 cm x 90 cm, dan total panel *photobioreactor* sebanyak 5 buah menggunakan material kaca 3 mm. Kapasitas total kultivasi pada prototipe ini adalah 10 liter (80% volume total). Proses monitoring parameter suhu dan intensitas cahaya akan dilakukan secara daring. Selanjutnya pada penelitian ini akan dilihat bagaimana laju pertumbuhan *Chlorella* sp. dan pengaruh fasad *photobioreactor* terhadap suhu di dalam halte bus pada 3 variasi kondisi lingkungan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *photobioreactor* dapat digunakan sebagai fasad sebuah bangunan seperti pada prototipe halte bus. Kultivasi *Chlorella* sp. sangat mungkin untuk dilakukan pada fasad *photobioreactor* yang diintegrasikan pada bangunan dengan kondisi iklim tropis di Indonesia, hal ini dapat dilihat dari rata-rata laju pertumbuhan pada tiga variasi kondisi yang menunjukkan *slope* grafik positif. Fasad *photobioreactor* bisa berfungsi sebagai *cooling* sistem selama rentang waktu pagi sampai dengan sore hari. Sedangkan pada waktu sore sampai dengan pagi hari bisa difungsikan sebagai *heating* sistem. Selanjutnya dengan menggunakan sistem monitoring daring maka parameter suhu dan intensitas cahaya pada proses kultivasi bisa dimonitoring secara *real time*.

Kata kunci : Kultivasi mikroalga, *Chlorella* sp., fasad, *photobioreactor*, halte bus

ABSTRACT

Uncontrolled urbanization can cause energy demand problems and a decline in environmental quality, especially in urban areas. The use of bioenergy is the right solution to overcome these problems. Microalgae is a potential source of bioenergy, one of the common types of microalgae used is *Chlorella* sp. Issues of land limitations in urban areas will be a constraint in the process of cultivation. Utilizing façade photobioreactor can be an appropriate solution. The process of microalgae cultivation can be done vertically, it can save land use.

The research aims to design the façade of a photobioreactor integrated with a bus shelter on a prototype scale. With dimensions of 140 cm x 40 cm x 90 cm and a total panel photobioreactor as much as five pieces using 3 mm glass material. The total cultivation capacity is 10 liters (80% total volume). The process of monitoring the temperature and light intensity parameters do daring. This research will see how the growth rate of *Chlorella* sp. and the effect of the façade of photobioreactor against temperature inside the bus shelter on three conditions variations.

The study results showed that photobioreactors could be used as a façade of bus shelter building prototypes. Cultivated of *Chlorella* sp. can be done on the façade photobioreactor with tropical climate conditions in Indonesia. These conditions can be seen from the average rate of growth on three variations that have shown the slope of positive graphs. The façade photobioreactor can be served as a cooling system during the morning period until the afternoon. While in the afternoon until the morning can be enabled as a heating system. With an daring monitoring system, the temperature and light intensity of the cultivated process can be monitored in real-time.

Keywords: Microalgae cultivation, *Chlorella* sp., façade, photobioreactor, bus shelter