

Evaluasi kinerja fotobioreaktor kolom gelembung skala menengah untuk produksi biomassa *Chlorella* sp. melalui pengaturan kerapatan fluks cahaya

Indah Permata Syahri, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20249636&lokasi=lokal>

Abstrak

Proses reduksi CO₂ yang terlepas bebas di atmosfer dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu kimiawi, elektrokimia, dan biologi. Salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam proses reduksi ini adalah dengan memanfaatkan CO₂ tersebut untuk fiksasi CO₂ sehingga menghasilkan biomassa dengan menggunakan mikroalga yang mampu berfotosintesis. Pemanfaatan mikroalga ini dilakukan karena proses ini ramah lingkungan. Salah satu mikroalga yang banyak terdapat di Indonesia adalah *Chlorella* sp. Pemilihan mikroalga ini didasarkan pada kemampuan bertahan hidup dan juga kandungan biomasanya yang cukup besar.

Fotobioreaktor berbentuk plate skala laboratorium telah terbukti dapat digunakan untuk produksi biomassa *Chlorella* sp. dan optimasi produksi biomassa *Chlorella* sp. tersebut terletak pada proses pencahayaan. Metode pencahayaan yang dipilih akan mempengaruhi proses fotosintesis untuk produksi biomassa *Chlorella* sp. Pencahayaan alterasi (pengaturan kerapatan fluks cahaya) adalah pencahayaan yang digunakan dalam penelitian kali ini. Pencahayaan alterasi sendiri merupakan pengembangan dari sistem pencahayaan kontinu di mana intensitas cahaya akan ditingkatkan seiring dengan peningkatan jumlah innokulum (sel) yang sedang dikultivasi.

Fotobioreaktor kolom gelembung skala menengah dengan volume 18 Liter akan digunakan sebagai tempat kultivasi. Sedangkan jenis mikroalga yang digunakan adalah jenis *Chlorella vulgaris* Buitenzorg yang telah dikultivasi dalam medium Benneck. *Chlorella vulgaris* Buitenzorg ini akan diberikan pencahayaan alterasi selama proses penelitian dengan temperatur dan tekanan operasi 29°C dan 1 atm, sebagai pembanding dilakukan pencahayaan kontinu dengan jumlah innokulum yang sama. Udara yang mengandung CO₂ sebesar 5% dialirkan ke dalam reaktor sebagai carbon source. Pengambilan data dilakukan setiap 4 jam sekali.

Evaluasi yang dilakukan menghasilkan kecepatan superfisial yang sesuai untuk kultivasi *Chlorella vulgaris* Buitenzorg yaitu 15,66 m/jam. Uji produksi yang dilakukan dengan memanfaatkan nilai kecepatan superfisial ini menunjukkan bahwa fotobioreaktor kolom gelembung skala menengah ini mampu memproduksi *Chlorella vulgaris* Buitenzorg dengan baik, namun waktu kultivasi yang dibutuhkan lebih besar dibandingkan dengan skala laboratorium. Oleh karena itu, dibutuhkan pengoptimalan proses lebih lanjut untuk memperoleh hasil produksi biomassa yang maksimum.

<hr>

<i>Reduction process on CO₂ which is released freely in the atmosphere can be done by many ways, such as chemical, electrochemical, and biological method. One of the alternative method used on this reduction process is using microalgae which is able to photosynthesize for fixating CO₂ and producing biomass. This

method is also environmental friendly. One of the microalgae which is grown a lot in Indonesia is *Chlorella* sp. The selection of *Chlorella* sp. is based on the resistance and large biomass content.

Laboratory scale plate bubble column photobioreactor has been proven well to produce *Chlorella vulgaris* Buitenzorg biomass about 0.016 g/dm³. Lighting method which is chosen, will affect photosynthesis process for producing *Chlorella vulgaris* Buitenzorg biomass. Alteration lighting (controlling lighting intensity) is lighting method used in this research. This method has been proven to increase biomass product about 1,61 times than constant lighting. Alteration lighting itself is developed from constant lighting system which lighting intensity will be increased when the amount of inoculum cell increase.

Mid-scale bubble column photobioreactor (18 dm³) will be used for cultivating place. The type of microalgae for this research is *Chlorella vulgaris* Buitenzorg which has been cultivated in Benneck medium. *Chlorella vulgaris* Buitenzorg will be illuminated by alteration lighting, with temperature and pressure operation at 29°C and 1 atm. As the comparison, *Chlorella vulgaris* Buitenzorg is cultivated by constant lighting with the same amount of inoculum. Air which is rich of 5% CO₂ is flowed into the reactor as carbon source. Collecting data will be every 4 hours.

Evaluation of mid-scale bubble column photobioreactor gives superficial velocity 15,66 m/hour. Cultivation of *Chlorella vulgaris* Buitenzorg which has done using this superficial velocity shows that mid-scale bubble column photobioreactor performs well to produce biomass though gives higher cultivation time than laboratory scale bubble column photobioreactor. Process optimization is needed to get maximum biomass production.