

ABSTRAK

PEMANFAATAN FOTOBIOREAKTOR *PORTABLE* BERBASIS MIKROALGA *Tetraselmis chuii* UNTUK PENYERAPAN KARBONDIOKSIDA (CO₂) DALAM RUANGAN

Peningkatan konsentrasi karbon dioksida (CO₂) sebagai gas rumah kaca utama memberikan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia, khususnya dalam ruang tertutup. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan fotobioreaktor *portable* berbasis mikroalga *Tetraselmis chuii* dalam menyerap CO₂ di dalam ruangan. Penelitian dilakukan dengan tahapan inokulasi dan peremajaan mikroalga, kultivasi dalam fotobioreaktor silinder berbahan akrilik, serta pengujian efektivitas penyerapan CO₂ selama 9 hari. Mikroalga dikultivasi dalam media air laut buatan dengan salinitas 30 ppt dan nutrisi pupuk walne f/2, disertai pencahayaan LED 3000 lux dan aerasi menggunakan aerator. Pengukuran kepadatan sel dilakukan setiap hari menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 600 nm, sedangkan penyerapan CO₂ diukur menggunakan metode titrasi asam-basa dan sensor MQ-135. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mikroalga *T. chuii* mencapai fase pertumbuhan optimum pada hari ke-6 dengan nilai absorbansi sebesar 0,381 A. Penyerapan CO₂ secara kimiawi tercatat sebesar 132,422 mg/L menggunakan metode titrasi, sementara metode sensorik menunjukkan penurunan konsentrasi CO₂ dari 3,51 ppm menjadi 1,102 ppm. Hasil tersebut membuktikan bahwa fotobioreaktor *portable* berbasis mikroalga efektif dalam menyerap CO₂ di ruangan tertutup. Penelitian ini mendukung pemanfaatan mikroalga sebagai teknologi *Carbon Capture Storage* (CCS) yang efisien, ramah lingkungan, dan aplikatif dalam mitigasi gas rumah kaca skala kecil.

Kata-kata kunci: fotobioreaktor *portable*; mikroalga; *Tetraselmis chuii*; mitigasi gas rumah kaca; penyerapan CO₂; CCS.

ABSTRACT

UTILIZATION OF A PORTABLE PHOTOBIOREACTOR BASED ON MICROALGAE *Tetraselmis chuii* FOR INDOOR CARBON DIOXIDE (CO₂) ABSORPTION

The increasing concentration of carbon dioxide (CO₂) as a major greenhouse gas has adverse effects on the environment and human health, particularly in enclosed spaces. This study aims to optimize a portable photobioreactor based on the microalga *Tetraselmis chuii* for CO₂ absorption in indoor environments. The research involved stages of microalga inoculation and rejuvenation, cultivation in a cylindrical acrylic photobioreactor, and evaluation of CO₂ absorption effectiveness over a 9-day period. The microalga were cultivated in artificial seawater with a salinity of 30 ppt and supplemented with Walne f/2 fertilizer, under 3000 lux LED lighting and continuous aeration. Cell density was measured daily using a UV-Vis spectrophotometer at a wavelength of 600 nm, while CO₂ absorption was analyzed using acid-base titration and the MQ-135 sensor method. Results showed that *T. chuii* reached its optimal growth phase on day 6 with an absorbance value of 0.381 A. CO₂ absorption measured by titration was 132.422 mg/L, while the sensor method indicated a decrease in CO₂ concentration from 3.51 ppm to 1.102 ppm. These findings demonstrate that the portable photobioreactor is effective in absorbing CO₂ in confined spaces. This study supports the use of microalga as an efficient, environmentally friendly, and practical Carbon Capture Storage (CCS) technology for small-scale greenhouse gas mitigation.

Keywords: portable photobioreactor; microalga; *Tetraselmis chuii*; greenhouse gas mitigation; CO₂ absorption; CCS.