

C. vulgaris merupakan mikroalga dengan pertumbuhan cepat dan nilai komersial tinggi, berpotensi besar untuk dibudidayakan menggunakan *Liquid Digestate of POME* (LDP). Peningkatan produksi minyak sawit menghasilkan *Palm Oil Mill Effluent* (POME) yang signifikan, menimbulkan tantangan lingkungan. LDP, yang dihasilkan dari pencernaan anaerobik limbah pabrik kelapa sawit (POME) yang kaya akan nutrisi penting seperti nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroalga. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan kondisi kultivasi *C. vulgaris* dalam media LDP melalui variasi konsentrasi LDP, durasi penyinaran, dan waktu aerasi menggunakan metode *Response Surface Methodology* (RSM), untuk menganalisis kinetika pertumbuhan mikroalga *C. vulgaris* melalui model matematis yang paling sesuai untuk menggambarkan kondisi optimum kultivasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi optimal untuk mencapai kepadatan sel tertinggi (1.05896×10^7 sel/mL), penurunan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) sebesar 72,1021%, dan penurunan *Chemical Oxygen Demand* (COD) sebesar 70,7415% adalah dengan volume LDP 45%, durasi penyinaran 0 jam, dan waktu aerasi 6 jam. Model matematis Gompertz terbukti paling sesuai untuk memvalidasi laju pertumbuhan *C. vulgaris* baik dalam media LDP ($R^2 = 0,9816$) maupun kontrol ($R^2 = 0,9509$). Analisis linier lebih lanjut mengungkapkan bahwa laju pertumbuhan *C. vulgaris* yang direpresentasikan oleh kepadatan sel, tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap penurunan BOD dan COD dalam LDP.

Kata kunci: *C. vulgaris*, *Liquid Digestate of POME* (LDP), *Response Surface Methodology* (RSM), kinetika pertumbuhan

Abstract

C.vulgaris is a microalgae with fast growth and high commercial value, with great potential to be cultivated using Liquid Digestate of POME (LDP). The increase in palm oil production produces significant Palm Oil Mill Effluent (POME), posing environmental challenges. LDP, which is produced from anaerobic digestion of palm oil mill waste (POME) is rich in essential nutrients such as nitrogen (N), phosphorus (P), and potassium (K) which are essential for microalgae growth. This study aims to optimize the cultivation conditions of *C. vulgaris* in LDP media through variations in LDP volume, irradiation duration, and aeration time using the Response Surface Methodology (RSM) method, to analyze the growth kinetics of *C. vulgaris* microalgae through the most appropriate mathematical model to describe the optimum cultivation conditions. The results showed that the optimal conditions for achieving the highest cell density (1.05896×10^7 cells/mL), a decrease in Biochemical Oxygen Demand (BOD) of 72,1021%, and a decrease in Chemical Oxygen Demand (COD) of 70,7415% is with 45% LDP volume, 0 hours of irradiation duration, and 6 hours of aeration time. The Gompertz mathematical model proved to be the most appropriate to validate the growth rate of *C. vulgaris* both in LDP media ($R^2 = 0,9816$) and control ($R^2 = 0,9509$). Further linear analysis revealed that the growth rate of *C. vulgaris*, represented by cell density, had no significant effect on the reduction of BOD and COD in LDP.

Keywords: *C. vulgaris*, Liquid Digestate of Palm Oil Mill Effluent (LDP), Response Surface Methodology (RSM), growth kinetics