

Pengembangan energi baru terbarukan (EBT) sangat penting untuk keberlanjutan lingkungan, pertumbuhan ekonomi, dan mendukung tercapainya target *Net Zero Emission* (NZE). Biomassa mikroalga merupakan sumber EBT yang menjanjikan karena dapat dikonversi menjadi bahan bakar pesawat yang ramah lingkungan. Penelitian ini mempelajari potensi *eco enzim*, senyawa cair kompleks yang difermentasi dari limbah kulit buah, sebagai sumber fitohormon alami untuk meningkatkan pertumbuhan mikroalga. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pertumbuhan mikroalga *Chlorella vulgaris* melalui variasi doping eco enzim, nutrisi, dan pH. Adapun variabel bebas penelitian ini adalah dosis eco enzim (0 - 7 mL/L), nutrisi (0,5 – 1,5 mL/L), pH (6 - 10) dan variabel terikatnya kepadatan sel mikroalga. Metode optimasi yang digunakan adalah *Response Surface Methodology*. Penghitungan kepadatan sel setiap perlakuan dilakukan selama 7 hari berturut-turut dengan mikroskop. Kinetika pertumbuhan sel *C. vulgaris* pada keadaan optimal dapat digambarkan dengan baik menggunakan Model Gompertz. Hasil penelitian menunjukkan bahwa doping *eco enzim* pada dosis 7 mL/L, nutrisi 0,5 mL/L, dan pH 10 secara signifikan meningkatkan kepadatan sel *C. vulgaris* 22% dibandingkan dengan kontrol. Temuan ini menyoroti *eco enzim* sebagai solusi ramah lingkungan dan ekonomis untuk meningkatkan produksi biomassa mikroalga yang berkontribusi pada pengembangan SAF.

Kata Kunci: *Chlorella vulgaris*, eco enzim, *Response Surface Methodology*, *Sustainable Aviation Fuel*, Energi Terbarukan.

*Renewable Energy (RE) development is crucial for environmental sustainability, economic growth, and achieving Net Zero Emission (NZE) targets. Microalgae biomass is a promising RE source as it can be converted into Sustainable Aviation Fuel (SAF). This study investigates the potential of eco-enzyme—a complex liquid compound fermented from fruit peel waste—as a source of natural phytohormones to enhance microalgal growth. This research aims to optimize the growth of the microalga *Chlorella vulgaris* through variations in eco-enzyme supplementation, nutrient concentration, and pH levels. The independent variables assessed were eco-enzyme dosage (0–7 mL/L), nutrients (0.5–1.5 mL/L), and pH (6–10), while the dependent variable was microalgal cell density. Optimization was conducted using Response Surface Methodology (RSM). Cell density counts for each treatment were performed for seven consecutive days using microscopy. The growth kinetics of *C. vulgaris* under optimal conditions were well-described by the Gompertz model. The results indicated that eco-enzyme supplementation at a dosage of 7 mL/L, with 0.5 mL/L nutrients and pH 10, significantly increased *C. vulgaris* cell density by 22% compared to the control. These findings highlight eco-enzyme as an eco-friendly and cost-effective solution for enhancing microalgal biomass production, contributing to the development of SAF.*

Keywords: *Chlorella vulgaris, Eco-enzyme, Response Surface Methodology, Sustainable Aviation Fuel, Renewable Energy.*