

# **OPTIMALISASI PRODUKSI BIOMASSA DAN LIPID *Euglena gracilis* (Klebs, 1883) STRAIN DIENG IDN22 PADA CEKAMAN TIMBAL (Pb) MENGGUNAKAN *RESPONSE SURFACE METHODOLOGY* (RSM)**

Renada Oktavia

21/482791/BI/10866

Dosen Pembimbing: Dr. Eko Agus Suyono, S.Si., M.App.Sc.

## **INTISARI**

Mikroalga merupakan bahan baku *biofuel* yang ramah lingkungan, cepat tumbuh, dan tidak memerlukan lahan luas dalam kultivasinya, namun masih menghadapi tantangan rendahnya produktivitas dalam skala industri. Salah satu solusi potensial dan ramah lingkungan adalah penggunaan logam berat untuk menginduksi produksi biomassa dan lipid mikroalga. Timbal (Pb) merupakan logam berat non-esensial yang dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi metabolit mikroalga di bawah cekaman, termasuk akumulasi lipid. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengoptimalkan produksi biomassa dan lipid *E. gracilis* di bawah cekaman Pb menggunakan analisis *Response Surface Methodology* (RSM). Penelitian ini dilakukan dengan membuat desain eksperimen menggunakan Box-Behnken Design (BBD) dengan variabel independen konsentrasi timbal, densitas sel, dan waktu inkubasi. Kultivasi *E. gracilis* dilakukan sesuai kombinasi perlakuan. Produksi biomassa dan lipid diukur sebagai variabel respon. Data hasil eksperimen dianalisis menggunakan RSM dan dilakukan optimalisasi dari model regresi yang diperoleh. Hasil perlakuan optimum dikultivasi kembali untuk dilakukan uji produksi biomassa, lipid, dan *Atomic Absorption Spectroscopy*. Hasil analisis RSM menunjukkan model regresi yang dikonstruksi dapat diandalkan untuk optimalisasi. Kondisi perlakuan cekaman Pb untuk menghasilkan produksi biomassa dan lipid yang optimum adalah konsentrasi Pb sebesar 26,40 mg/L, densitas sel sebesar  $150,22 \times 10^6$  sel/L, dan waktu inkubasi selama 10 hari dengan desirabilitas 93%. Waktu inkubasi memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap variabel respon. *Euglena gracilis* dapat menyerap timbal dengan persentase yang tinggi (95,32%) dan produksi lipid yang meningkat secara signifikan (100%) setelah dilakukan optimalisasi.

**KATA KUNCI:** Cekaman, timbal, *Euglena gracilis*, biomassa, lipid.

***OPTIMIZATION OF BIOMASS AND LIPID PRODUCTION OF  
Euglena gracilis (Klebs, 1883) STRAIN DIENG IDN22 UNDER  
LEAD (Pb) STRESS CONDITIONS USING RESPONSE  
SURFACE METHODOLOGY (RSM)***

Renada Oktavia

21/482791/BI/10866

*Supervisor:* Dr. Eko Agus Suyono, S.Si., M.App.Sc.

***ABSTRACT***

*Microalgae is an environmentally friendly biofuel feedstock that grows quickly and does not require large areas of land for cultivation, but it still faces challenges in terms of low productivity on an industrial scale. One potential and environmentally friendly solution is the use of heavy metals to induce microalgae biomass and lipid production. Lead (Pb) is a non-essential heavy metal that can influence the growth and production of microalgae metabolites under stress, including lipid accumulation. Therefore, this study was conducted with the aim of optimizing the biomass and lipid production of *E. gracilis* under lead stress using Response Surface Methodology (RSM) analysis. The study was conducted by designing an experiment using the Box-Behnken Design (BBD) with independent variables of Pb concentration, cell density, and incubation time. *Euglena gracilis* cultivation was carried out according to the treatment combinations. Biomass and lipid production were measured as response variables. Experimental data were analyzed using RSM, and optimization was performed on the obtained regression model. The optimal treatment conditions were recultivated to test biomass, lipid, and Atomic Absorption Spectroscopy production. RSM analysis results indicated that the constructed regression model was reliable for optimization. The optimal treatment conditions for Pb stress to achieve maximum biomass and lipid production were a Pb concentration of 26.40 mg/L, cell density of  $150.22 \times 10^6$  cells/L, and an incubation period of 10 days with a desirability of 93%, where the incubation period had a significant positive effect on the response variables. *Euglena gracilis* can absorb lead at a high percentage (95.32%) and significantly increase lipid production (100%) after optimization.*

***KEY WORDS:*** Stress, lead, *Euglena gracilis*, biomass, lipid.