

INTISARI

PEMANFAATAN MIKROALGA *Euglena gracilis* SEBAGAI BIOREMEDIATOR LIMBAH CAIR PETERNAKAN SAPI PERAH DAN PRODUKSI LIPID UNTUK BAHAN BAKU BIODIESEL

Fifin Hindarti

NIM: 22/500685/SMU/01573

Proses bioremediasi menggunakan mikroalga merupakan proses degradasi polutan yang ramah lingkungan, Penelitian ini tidak hanya berfokus pada upaya penurunan kandungan polutan dalam limbah cair, namun juga memanfaatkan limbah cair peternakan sapi perah sebagai sumber nutrisi untuk menghasilkan biomassa mikroalga yang bernilai tambah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk (1) mengetahui kondisi lingkungan dan menentukan potensi di Kapanewon Cangkringan Sleman Yogyakarta sebagai lokasi kultivasi mikroalga, (2) menganalisis pengaruh konsentrasi limbah cair peternakan sapi perah terhadap produktivitas *Euglena gracilis*, (3) menganalisis pengaruh kultivasi *E. gracilis* terhadap pengurangan kadar polutan dalam limbah cair, (4) mempelajari kinetika pertumbuhan *E. gracilis* pada media tumbuh limbah cair, dan (5) menganalisis potensi produksi biodiesel mikroalga di wilayah Kapanewon Cangkringan.

Penelitian ini merupakan gabungan antara penelitian laboratorium dan lapangan. Kegiatan laboratorium berupa kultivasi *E. gracilis* dengan air limbah cair peternakan sapi perah. Sedangkan kegiatan penelitian lapangan untuk mengetahui kondisi lingkungan dan potensi wilayah. Variabel penelitian meliputi kondisi lingkungan dan potensi limbah cair peternakan sapi perah di Kapanewon Cangkringan, pertumbuhan mikroalga, berat kering biomassa, kadar lipid, kinetika pertumbuhan, kadar nitrogen, dan fosfor. Metode analisis data lapangan menggunakan AHP dan GIS, sedangkan analisis data laboratorium menggunakan statistik *One Way ANOVA*, dengan *software* statistik IBM SPSS 23.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi tanah di sekitar peternakan sapi perah di wilayah penelitian teridentifikasi mengalami pencemaran, dan total lokasi yang berpotensi sebagai lokasi kultivasi mikroalga adalah seluas 15 ha. Hasil eksperimen laboratorium menunjukkan perlakuan 0% memiliki hasil terbaik, yaitu $64,50 \times 10^4$ sel/ml, 0,5600 g/L, 0,1750 g/L masing-masing untuk jumlah sel, biomassa dan lipid. Sedangkan perlakuan dengan limbah cair, hasil tertinggi didapatkan dari perlakuan 10%, dengan hasil $27,00 \times 10^4$ sel/ml, 0,2900 g/L, 0,1273 g/L masing-masing untuk jumlah sel, biomassa dan lipid. Efisiensi tertinggi untuk penurunan $\text{NH}_3\text{-N}$ adalah perlakuan 50% sebesar 29,35%. Efisiensi penyisihan fosfat tertinggi adalah perlakuan 10%, yaitu 31,69%. Model Gompertz dalam penelitian ini mampu menggambarkan dinamika pertumbuhan *E. gracilis*, Integrasi data laboratorium dan spasial dapat menggambarkan kapasitas produksi biomassa dan biodiesel di wilayah penelitian.

Kata kunci: bioremediasi, mikroalga, *E. gracilis*, GIS dan AHP, limbah cair peternakan sapi perah

ABSTRACT

UTILIZATION OF THE MICROALGA *Euglena gracilis* AS A BIOREMEDIATOR FOR LIQUID WASTE FROM DAIRY CATTLE FARMS AND FOR THE PRODUCTION OF LIPIDS AS A RAW MATERIAL FOR BIODIESEL

Fifin Hindarti

NIM: 22/500685/SMU/01573

The bioremediation process using microalgae is an environmentally friendly method for degrading pollutants. This study not only focuses on reducing pollutant levels in wastewater but also utilizes dairy farm wastewater as a nutrient source to produce value-added microalgal biomass. The objectives of this study are to (1) determine the environmental conditions and assess the potential of Cangkringan Subdistrict, Sleman, Yogyakarta, as a site for microalgal cultivation, (2) analyze the effect of dairy farm wastewater concentration on the productivity of *Euglena gracilis*, (3) analyze the effect of *E. gracilis* cultivation on the reduction of pollutant levels in wastewater, (4) to study the growth kinetics of *E. gracilis* in dairy farm wastewater growth media, and (5) to analyze the potential for microalgal biodiesel production in the Cangkringan District.

This study combines laboratory and field research, laboratory activities involved the cultivation of *E. gracilis* using dairy farm wastewater. Field research activities were conducted to determine environmental conditions and the area's potential. Research variables include environmental conditions and the potential of dairy farm wastewater in Cangkringan Subdistrict, microalgal growth, dry biomass weight, lipid content, growth kinetics, nitrogen and phosphorus levels. Field data analysis utilized AHP and GIS, while laboratory data analysis employed One-Way ANOVA statistics using IBM SPSS 23 statistical software.

The results indicate that soil conditions around dairy cattle farms in the study area were identified as contaminated, and the total area with potential for microalgae cultivation spans 15 ha. Laboratory experimental results showed that the 0% treatment yielded the best results, namely 64.50×10^4 cells/mL, 0.5600 g/L, and 0.1750 g/L for cell count, biomass, and lipid content, respectively. Meanwhile, for the liquid waste treatment, the highest results were obtained from the 10% treatment, yielding 27.00×10^4 cells/mL, 0.2900 g/L, and 0.1273 g/L for cell count, biomass, and lipids, respectively. The highest efficiency for $\text{NH}_3\text{-N}$ reduction was 29.35% for the 50% treatment. The highest efficiency for phosphate removal was in the 10% treatment, at 31.69%. The Gompertz model in this study was able to describe the growth dynamics of *E. gracilis*. The integration of laboratory and spatial data can describe the biomass and biodiesel production capacity in the study area.

Keywords: bioremediation, microalgae, *E. gracilis*, GIS and AHP, dairy farm wastewater