

## PENGARUH VINASSE DALAM BERBAGAI KONDISI TROFIK TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN DAN KADAR METABOLIT *Euglena* sp. DENGAN AERASI CO<sub>2</sub>

oleh  
Maya Cindiati  
21/490262/PBI/01809  
Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, 55231

### Intisari

*Euglena* sp. dapat mengakumulasi metabolit fungsional dalam biomasanya untuk digunakan dalam berbagai industri. Namun, karena biaya produksi yang tinggi dan kandungan biomassa yang rendah, penelitian ini mengeksplorasi pemanfaatan sumber karbon sebagai medium kultivasi yang hemat biaya, melimpah dan tinggi nutrisi yang didapat dari limbah vinasse dan CO<sub>2</sub>. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah vinasse pada kultivasi berbagai kondisi trofik dengan aerasi CO<sub>2</sub> terhadap laju pertumbuhan dan kadar metabolit *Euglena* sp. Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah *optical density* (OD) dan densitas sel yang diukur setiap hari, kadar biomassa, karbohidrat, lipid, protein, klorofil, karotenoid dan *paramylon* diukur setiap tiga hari selama periode pengamatan 18 hari, sedangkan ukuran dan morfologi sel diukur pada awal dan akhir kultivasi. Konsentrasi limbah vinasse yang digunakan pada penelitian ini adalah 4%. Analisis data menggunakan *one-way* ANOVA dilanjutkan dengan uji Duncan dengan taraf signifikansi 95%. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan heterotrofik menghasilkan laju pertumbuhan terbaik dengan densitas sel mencapai  $30,7 \times 10^6$  sel/mL pada hari ke-13, dan OD sebesar 1,036 pada hari ke-11; kadar biomassa, karbohidrat, protein dan *paramylon* masing-masing mencapai 0,832 g/L, 0,275 g/L,  $0,168 \times 10^{-1}$  g/L, dan 0,513 g/L pada hari ke-12. Sementara itu, kontrol positif menunjukkan kadar lipid dan klorofil a tertinggi, mencapai 0,273 g/L, dan  $3,332 \times 10^{-3}$  g/L pada hari ke-12, dan klorofil b, serta karotenoid mencapai  $2,991 \times 10^{-3}$  g/L, dan  $1,288 \times 10^{-3}$  g/L masing-masing pada hari ke 18. Nilai aspek rasio menunjukkan bahwa perlakuan kontrol menghasilkan *Euglena* sp. berbentuk gelondong dan memanjang, perlakuan heterotrofik dan mikso-heterotrofik sel berbentuk membulat dan gelondong, sedangkan pada perlakuan miksotrofik terdapat *Euglena* sp. dengan sel berbentuk membulat, gelondong, dan memanjang. Berdasarkan uji *one-way* ANOVA, penambahan limbah vinasse dari berbagai mode trofik berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan dan kadar metabolit. Penelitian ini menunjukkan bahwa limbah vinasse dapat dijadikan sebagai media alternatif untuk meningkatkan laju pertumbuhan dan akumulasi metabolit pada *Euglena* sp. Namun demikian, kondisi trofik yang dipilih harus disesuaikan dengan tujuan kultivasi yang dilakukan.

**Kata Kunci** : *Euglena* sp., Karbon dioksida, Kondisi trofik, Metabolit, Limbah Vinasse.

## THE EFFECT OF VINASSE UNDER VARIOUS TROPHIC CONDITIONS ON THE GROWTH RATE AND METABOLITE LEVELS OF *EUGLENA* SP. WITH CO<sub>2</sub> AERATION

by

Maya Cindiati

21/490262/PBI/01809

Faculty of Biologi, Gadjah Mada University, 55231

### *Abstract*

*Euglena* sp. can accumulate valuable metabolites in its biomass for use in diverse industries. However, due to the high production costs and low biomass content, this research explores the utilization of carbon sources as a cost-effective, abundant, and high-nutrient cultivation medium obtained from vinasse waste and CO<sub>2</sub>. This research aimed to determine the effect of vinasse waste on cultivation in various trophic conditions with CO<sub>2</sub> aeration on the growth rate and metabolite levels of *Euglena* sp. The parameters measured in this study were optical density (OD) and cell density, which were measured every day; biomass, carbohydrate, lipid, protein, chlorophyll, carotenoid, and paramylon levels were measured every three days during the 18-day observation period using specific methods, while cell size and morphology were measured at the beginning and end of cultivation. The concentration of vinasse waste used in this research was 4%. Data analysis used one-way ANOVA followed by the Duncan test with a significance level of 95%. The results showed that heterotrophic treatment produced the best growth rate, with cell density reaching  $30.7 \times 10^6$  cells/mL on the day 13 and OD of 1.036 on the day 11; Biomass, carbohydrate, protein, and paramylon levels reached 0.832 g/L, 0.275 g/L,  $0.168 \times 10^{-1}$  g/L, and 0.513 g/L respectively on the day 12. Meanwhile, the positive control showed the highest levels of lipid and chlorophyll a, reaching 0.273 g/L and  $3.332 \times 10^{-3}$  g/L on day 12, and chlorophyll b and carotenoids reached  $2.991 \times 10^{-3}$  g/L, and  $1.288 \times 10^{-3}$  g/L respectively on day 18. The aspect ratio value showed that the control treatment produced *Euglena* sp. spindle and elongated-shaped; in the heterotrophic and mixo-heterotrophic treatments, the cells were spherical and spindle-shaped, while in the mixotrophic treatment, there were *Euglena* sp. with spherical, spindle, and elongated cells. Based on the one-way ANOVA test, adding vinasse waste from various trophic modes significantly affected growth rate and metabolite levels. This research shows that vinasse waste can be used as an alternative medium to increase the growth rate and metabolite accumulation in *Euglena* sp. However, the chosen trophic conditions must be adjusted to the objectives of the cultivation.

**Keywords:** Carbon Carbon dioxide, *Euglena* sp., Metabolites, Trophic conditions, Vinasse waste.