



## **PENGARUH LIMBAH CAIR TEMPE TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI METABOLIT *Euglena* sp.**

**Rianhe Binthariningrum Hanatan**

Pascasarjana Program Studi Biologi

Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada

(rianhebinthariningrumhanatan2000@mail.ugm.ac.id)

### **INTISARI**

Tingginya biaya kultivasi mikroalga menjadi tantangan bagi peneliti untuk mengoptimalkan produksi mikroalga melalui pemanfaatan limbah organik yang belum dioptimalkan pemanfaatannya seperti limbah cair tempe (rendaman dan rebusan) karena memiliki kandungan nutrisi yang cocok untuk pertumbuhan mikroalga seperti *Euglena* sp. Keunikan dari *Euglena* sp. yaitu mampu menghasilkan metabolisme primer dan sekunder yang bermanfaat dalam berbagai sektor. Melalui kultivasi *Euglena* sp dalam limbah cair tempe dapat meningkatkan laju pertumbuhan, produksi metabolit, mereduksi senyawa amonia dan profil asam lemak pada analisis GCFID yang bervariasi. Hasil data penelitian dianalisis lebih lanjut menggunakan software SPSS 16.0 *One Way Anova*.

Kultivasi *Euglena* sp. dengan limbah cair tempe dapat meningkatkan laju pertumbuhan secara signifikan ditemukan pada kelas C mencapai  $11,833 \pm 3,016 \times 10^5$  sel/mL. Pemodelan pertumbuhan dilakukan dengan model analisis Logistic dan Gompertz. Ditinjau dari produksi biomassa tertinggi ditemukan pada kelas G mencapai  $3,105 \pm 0,199$  gL<sup>-1</sup> di hari ke-9. Produksi metabolit oleh *Euglena* sp. terdiri dari metabolit primer (lipid, protein dan karbohidrat) dan metabolit sekunder (paramilon, fenol, flavonoid, dan antioksidan). Hasil produktivitas lipid tertinggi pada kelas E yaitu  $1,494 \pm 0,259 \times 10^{-3}$  gL<sup>-1</sup>d<sup>-1</sup>. Hasil karbohidrat tertinggi terletak pada kelas F yaitu  $15,337 \pm 0,184 \times 10^{-1}$  gL<sup>-1</sup> di hari ke-9. Produksi metabolit protein tertinggi ditemukan pada kelas G yaitu  $7,735 \pm 0,150$  10<sup>-1</sup>gL<sup>-1</sup>.

Produksi metabolit sekunder seperti paramilon ditemukan hasil produktivitas tertinggi pada kelas E mencapai  $5,727 \pm 0,110 \times 10^{-1}$  gL<sup>-1</sup>. Produksi fenol dan flavonoid ditunjukkan pada nilai TPC (tertinggi pada kelas E mencapai  $0,112 \pm 0,006$  mgGAE/L di hari ke-9) dan TFC (tertinggi pada kelas C mencapai  $0,400 \pm 0,004$  mg QE/L di hari ke-9). Pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan DPPH yang ditinjau dari % inhibisi dan nilai IC50. Kelas A memiliki % inhibisi (42,663%) dan nilai IC50 (3,342) yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini berkaitan dengan *self-defense* pada lingkungan sekitar. Mengenai reduksi senyawa ammonia pada kelas D menunjukkan hasil *allowance efficiency* yang lebih tinggi (99,989 %) dibandingkan kelas A (96,740 %). Selain itu, profil asam lemak terkait total % SFA tertinggi pada kelas F mencapai 43,020%. Total % PUFA tertinggi pada kelas F yaitu 33,290%. Total% MUFA tertinggi di kelas C yaitu 43,02%.

**Kata Kunci:** *Biorefinery, limbah cair tempe, metabolisme, allowance efficiency ammonia, FAME*

## **THE EFFECT OF TEMPE WASTE WATER ON GROWTH RATE AND METABOLIC PRODUCTION OF *Euglena* sp.**

**Rianhe Binthariningrum Hanatan**

Postgraduate Program of Biology Department  
Faculty of Biology, Universitas Gadjah Mada  
(rianhebinthariningrumhanatan2000@mail.ugm.ac.id)

### **ABSTRACT**

The high cost of microalgae cultivation presents a challenge for researcher to optimize microalgae production through the use of organic waste that has not been optimized for use, such as tempe waste water (bath and strew), because it contains the suitable nutrients for *Euglena* sp. growth. Uniqueness of *Euglena* sp. is that it can induce primary and secondary metabolism, which is helpful in various sectors. Cultivating *Euglena* sp. in tempe waste water can increase growth rates and metabolite production, while reducing ammonia compound and fatty acid in GC/FID analyses. Research data results were analyzed using SPSS 16.0 One Way Anova.

*Euglena* sp. cultivation with tempe waste water can increase growth rate with significant value, that was found in C class, reaching  $11,833 \pm 3,016 \times 10^5$  cell/mL. Growth modeling was analyzed with Logistic and Gompertz model. Regarding biomass yield, the highest was in G class, reaching  $3,105 \pm 0,199$  gL<sup>-1</sup> on day 9. Metabolite production from *Euglena* sp. consists of primary (lipid, protein, and carbohydrate) and secondary (paramylon, phenols, flavonoids, and antioxidant) metabolites. The highest lipid productivity results in E class, which is  $1,494 \pm 0,259 \times 10^{-3}$  gL<sup>-1</sup>d<sup>-1</sup>. The highest carbohydrate productivity in F class, which was  $15,337 \pm 0,184 \times 10^{-1}$  gL<sup>-1</sup>d<sup>-1</sup> on day 9. The highest protein yield in G class at  $7,735 \pm 0,150 \times 10^{-1}$  gL<sup>-1</sup>.

The production of secondary metabolites such as paramylon was found to have the highest yield in the E class, reaching  $5,727 \pm 0,11 \times 10^{-1}$  gL<sup>-1</sup>d<sup>-1</sup>. The production of phenols and flavonoid was shown in the TPC value (highest in E class reaching  $0,1129 \pm 0,0068$  mg GAE/L on day 9) and TFC value (highest in C class reaching  $0,4002 \pm 0,0042$  mg QE/L on day 9). Measurement of antioxidant activity using DPPH according to % inhibition and IC50 value. The control class had a higher % inhibition (42,663) and IC50 (3,342) than the treatment because of self-defense in the environment. Regarding the reduction of ammonia compounds, the D class showed higher allowance efficiency (99,989 %) than A class (96,74 %). Furthermore, the fatty acid composition related to % total SFA (highest in C class reached 42,91 %), % total PUFA (highest in F class reached 33,290 %) and % total MUFA (highest in C class reached 43,02 %).

**Keywords:** biorefinery, tempe waste water, metabolite, allowance efficiency ammonia, FAME