

**PENGARUH INTENSITAS CAHAYA TINGGI DAN VARIASI MEDIUM MENINGKATKAN PERTUMBUHAN VEGETATIF DAN INDUKSI APLANOSPORA PADA KULTUR *Haematococcus lacustris* SKALA LABORATORIUM**

Jauza Hanifah Azzahra

22/506030/BI/11155

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

### INTISARI

Astaksantin memiliki sifat antioksidan sangat kuat melampaui kebanyakan antioksidan lainnya, sehingga banyak dimanfaatkan dalam industri pangan fungsional, farmasi, dan kosmetik. Permintaan astaksantin alami menunjukkan tren peningkatan signifikan, mendorong pengembangan sumber hayati yang efisien. *Haematococcus lacustris* mengandung astaksantin lebih dari 5% berat kering sel. Akumulasi astaksantin tinggi ditandai oleh sel aplanospora sebagai respon protektif terhadap tekanan lingkungan. Pemilihan medium serta faktor stres masih menjadi tantangan dalam memaksimalkan induksi aplanospora. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh perbedaan medium kultur terhadap pola pertumbuhan, mengetahui respon intensitas cahaya tinggi terhadap pembentukan sel aplanospora, serta menganalisis dinamika morfologi *H. lacustris*. Kultivasi dilakukan menggunakan *two-stage cultivation* (TSC) pada medium kontrol (MES-volvox), AF6, dan F/2. Tahap pertama selama 25 hari pada 3.500 lux, diikuti tahap kedua selama 5 hari pada 40.000 lux. Hasil menunjukkan bahwa medium AF6 paling optimal untuk perbanyak sel dengan kepadatan maksimum  $104,08 \times 10^4$  sel/ml pada puncak eksponensialnya, serta efektif pada *green stage* ( $77,083 \times 10^4$  sel makrozooid/ml dan  $67 \times 10^4$  sel palmella vegetatif /ml). Temuan ini diperkuat uji Mann-Witney dengan *mean rank* AF6 paling tinggi (39,93). Sementara itu, medium F/2 menunjukkan kinerja terbaik pada fase induksi dengan menghasilkan  $8,4 \times 10^4$  sel aplanospora/ml. Intensitas cahaya tinggi efektif mempercepat pembentukan aplanospora, ditunjukkan oleh hasil signifikansi  $p = 0,008$  ( $p < 0,05$ ) uji Wilcoxon Signed-Rank. Dinamika morfologi berbeda pada tiap fase. Makrozooid mendominasi hampir semua fase pertumbuhan, palmella vegetatif muncul sejak eksponensial awal hingga stasioner, *red* palmella meningkat pada pertengahan eksponensial, dan aplanospora muncul pada akhir eksponensial dan meningkat hingga akhir pertumbuhan sel.

KATA KUNCI: 40.000 lux, AF6, F/2, Mann-Whitney, Wilcoxon.

**EFFECT OF HIGH LIGHT INTENSITY AND MEDIUM  
VARIATION ON INCREASING VEGETATIVE GROWTH  
AND APLANOSPORE INDUCTION IN *Haematococcus lacustris*  
CULTURES ON A LABORATORY SCALE**

Jauza Hanifah Azzahra

22/506030/BI/11155

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

***ABSTRACT***

Astaxanthin has very strong antioxidant properties that exceed most other antioxidants, making it widely used in the functional food, pharmaceutical, and cosmetic industries. The demand for natural astaxanthin shows a significant upward trend, encouraging the development of efficient biological sources. *Haematococcus lacustris* contains more than 5% astaxanthin by dry cell weight. High astaxanthin accumulation is characterized by aplanospores as a protective response to environmental stress. The selection of medium and stress factors remains a challenge in maximizing aplanospore induction. This study was conducted to analyze the effect of different culture media on growth patterns, determine the response of high light intensity to aplanospore formation, and analyze the morphological dynamics of *H. lacustris*. Cultivation was carried out using two-stage cultivation (TSC) in control medium (MES-volvox), AF6, and F/2. The first stage lasted 25 days at 3,500 lux, followed by a second stage lasting 5 days at 40,000 lux. The results showed that the AF6 medium was most optimal for cell multiplication with a maximum density of  $104.08 \times 10^4$  cells/ml at its exponential peak, and was effective in the green stage ( $77.083 \times 10^4$  macrozooid cells/ml and  $67 \times 10^4$  vegetative palmella cells/ml). This finding was confirmed by the Mann-Whitney test with the highest AF6 mean rank (39.93). Meanwhile, medium F/2 showed the best performance in the induction phase, producing  $8.4 \times 10^4$  aplanospores/ml. High light intensity effectively accelerated aplanospore formation, as indicated by the significance of  $p = 0.008$  ( $p < 0.05$ ) in the Wilcoxon Signed-Rank test. Morphological dynamics differed in each phase. Macrozooids dominated almost all growth phases, vegetative palmellae appeared from the early exponential to stationary phases, red palmellae increased in the middle of the exponential phase, and aplanospores appeared at the end of the exponential phase and increased until the end of cell growth.

**KEYWORDS:** 40.000 lux, AF6, F/2, Mann-Whitney, Wilcoxon.