

## KANDUNGAN PIGMEN ASTAXANTIN MIKROALGA *Haematococcus pluvialis* PADA DOSIS NUTRIEN DAN FOTOPERIODE BERBEDA

Fernando Whedha Asmara  
18/435047/PMU/09558

### INTISARI

*Haematococcus pluvialis* merupakan mikroalga yang dapat menghasilkan astaxantin. Astaxantin telah banyak digunakan sebagai antioksidan, *feed additive*, bahan kosmetik, serta bahan farmasi dan obat-obatan. Untuk memenuhi kebutuhan suplai astaxantin diperlukan upaya rekayasa agar produksi *H. pluvialis* dapat lebih maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pertumbuhan kepadatan sel dan kandungan astaxantin dari *H. pluvialis* yang dikultur dengan rekayasa jenis dan kadar nutrien media, serta periode pencahayaan. Kultur murni *H. pluvialis* diperoleh dari Laboratorium Pakan Alami Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. Penelitian ini terbagi menjadi tiga tahap, yang pertama adalah pengujian media menggunakan medium Walne dan Miquell-Allen untuk melihat parameter kepadatan sel terbaik. Tahap kedua menggunakan perlakuan dosis nutrien yaitu 0,5 dan 1 mL L<sup>-1</sup> untuk melihat parameter kandungan astaxantin tertinggi. Tahap ketiga yaitu kultivasi dengan fotoperiode 12 dan 18 jam untuk melihat parameter astaxantin tertinggi. Tahap terakhir dilakukan uji ekspresi gen *bkt* pada perlakuan dengan kadar astaxantin tertinggi. Mikroalga *H. pluvialis* dikultur selama 7 hari dengan pencahayaan 90  $\mu\text{mol photon m}^{-2} \text{ s}^{-1}$  dan setiap hari dilakukan penghitungan kepadatan sel dengan spektrofotometer UV-Vis pada  $\lambda$  680 nm. Pengujian astaxantin pada tahap kedua dan ketiga dianalisis pada hari ke-3, ke-5, dan ke-7 menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada  $\lambda$  490 nm. Uji ekspresi gen *bkt* menggunakan qRT-PCR, perhitungan level ekspresi menggunakan metode Livak.

Hasil uji media Miquell-Allen dan Walne berbeda nyata untuk kepadatan sel dan media Walne lebih baik dalam menumbuhkan sel selama 7 hari kultur. Perlakuan menggunakan dua dosis nutrien menunjukkan tidak berbeda nyata untuk kepadatan sel dan kandungan astaxantin, namun dosis media 0,5 mL L<sup>-1</sup> menghasilkan produksi astaxantin dan kepadatan sel yang lebih tinggi. Pada perlakuan ketiga yaitu fotoperiode menunjukkan berbeda nyata untuk kepadatan sel dan kandungan astaxantin, dengan kadar astaxantin dan pertumbuhan sel lebih tinggi pada perlakuan fotoperiode 12 jam. Ekspresi relatif gen *bkt* pada perlakuan fotoperiode 12 jam dan 18 jam menunjukkan *up regulated* pada hari ke-5, pada perlakuan fotoperiode 18 jam memiliki nilai ekspresi relatif gen *bkt* 8 kali dari perlakuan fotoperiode 12 jam.

**Kata Kunci:** *Haematococcus pluvialis*, astaxantin, intensitas cahaya, gen *bkt*, qRT-PCR

## ASTAXANTHIN CONTENT OF MICROALGAE *Haematococcus pluvialis* CULTURED UNDER DIFFERENT NUTRIENT DOSES AND PHOTOPERIODS

Fernando Whedha Asmara  
18/435047/PMU/09558

### ABSTRACT

*Haematococcus pluvialis* is a microalga that can produce astaxanthin. Astaxanthin has been widely used as an antioxidant, feed additive, cosmetic ingredient, and pharmaceutical and drug substance. To meet the demand for astaxanthin supplies, engineering efforts are needed so that the production of *H. pluvialis* can be maximized. The purpose of this study is to investigate the growth, cell density, and astaxanthin content of *H. pluvialis* cultured with type engineering, as well as the nutrient content of the media and the light period. A pure culture of *H. pluvialis* was obtained from the Natural Feed Laboratory of the Brackish Water Aquaculture Center (BBPBAP) in Jepara. This research was divided into three stages. The first was media testing using Walne and Miquell-Allen's medium to see the best cell density parameters. The second stage used nutrient dose treatment, doses 0,5 and 1 mL L<sup>-1</sup>, to see the highest astaxanthin content parameter. The third stage is cultivation with a photoperiod of 12 to 18 hours to achieve the highest astaxanthin parameter. The final step was to test the expression of the *bkt* gene in the treatment with the highest astaxanthin levels. The *H. pluvialis* microalgae were cultured for 7 days under 90 mol photon m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> lighting, and every day the cell density was calculated with a spectrophotometer UV-Vis at  $\lambda$  680 nm. The astaxanthin test in the second and third stages was performed using a spectrophotometer UV-Vis at  $\lambda$  490 nm on the third, fifth, and seventh. The expression level was calculated using the Livak method.

The results of the Miquell-Allen and Walne media tests were significantly different for cell density, and Walne media was better at growing cells for 7 days of culture. The treatment using two nutrient doses showed no significant difference for cell density and astaxanthin content, but a media dose of 0,5 mL L<sup>-1</sup> resulted in higher astaxanthin production and cell density. In the third treatment, the photoperiod showed significant differences in cell density and astaxanthin content, with astaxanthin levels and cell growth being higher in the 12 hours photoperiod treatment. The relative expression of the *bkt* gene in the 12 hours and 18 hours photoperiod treatments was up-regulated on day 5th; the 18 hours photoperiod treatment had a relative expression value of the *bkt* gene 8 times that of the 12 hours photoperiod.

**Keywords:** *Haematococcus pluvialis*, astaxanthin, light intensity, *bkt* gene, qRT-PCR