

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Astaxanthin merupakan karotenoid alami yang tergolong antioksidan kuat. Astaxanthin termasuk kelompok xantofil, larut lemak yang disintesis oleh tanaman dan sebagian jenis alga (Nurdianti dkk., 2017). Beberapa mikroalga kaya akan astaxanthin salah satunya adalah *Haematococcus pluvialis* yang memiliki kandungan astaxanthin paling tinggi di alam sebesar sebesar > 30 gram per kg berat kering (Butler dkk., 2017; Nurdianti dkk., 2017). Menurut Guerin dkk. (2003), astaxanthin memiliki potensi yang sangat luas dalam dunia kesehatan seperti untuk kesehatan kulit, fotoprotektan, kesehatan mata, kesehatan jantung, detoksifikasi dan fungsi liver, respon imun dan antikanker.

Faktor yang memengaruhi produksi astaxanthin pada kultivasi mikroalga adalah intensitas cahaya tinggi, kekurangan nutrisi, penambahan garam dan stress oksidatif (Winoto, 2018). Salah satunya adalah stres penyinaran radiasi UV untuk menghasilkan metabolit sekunder berupa astaxanthin dengan kandungan yang tinggi, pada penyinaran UV B 90 menit dengan penambahan BHT dapat mengakumulasi astaxanthin 0,745 - 0,916 mg/L (Muzaki dkk., 2008; Iwaliyah dkk., 2019). Radiasi UV dapat mempengaruhi induksi produksi *Reactive Oxygen Species* (ROS), namun mikroalga memiliki dua jenis antioksidan yang diproduksi untuk mengurangi dampak reaksi *stress* oksidatif ROS akibat paparan UV (Iwaliyah

dkk., 2019). Antioksidan yang berperan yaitu antioksidan enzimatis dan non-enzimatis (Iwalyah dkk., 2019). Faktor lain yang memengaruhi produksi astaxanthin adalah nutrisi dalam medium pertumbuhan mikroalga *H. pluvialis* (Prihantini dkk., 2007), komposisi nutrisi yang lengkap dan konsentrasi nutrisi yang tepat menentukan produksi biomassa dan kandungan gizi mikroalga.

Menurut Prihantini dkk. (2007), salah satu media alami yang dapat digunakan dalam kultur mikroalga adalah Medium Ekstrak Tauge (MET). Pada penelitian (Prihantini, 2007) medium ekstrak tauge mampu meningkatkan pertumbuhan *Scenedesmus sp.* sebesar 3.981.071 sel/ml bila di banding medium sintetik *Basal Bold Medium* sebesar 1.174.897 sel/ml. Tauge kacang hijau merupakan jenis sayuran yang umum dikonsumsi, mudah diperoleh, ekonomis, dan tidak menghasilkan senyawa yang berefek toksik, tauge kacang hijau mengandung makronutrien, mikronutrien, vitamin, asam amino, serta gula yang dibutuhkan bagi pertumbuhan mikroalga (Persagi, 2009; Prihantini dkk., 2007). Penelitian penggunaan medium ekstrak tauge dalam kultivasi mikroalga diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan biomassa sebagai bahan baku produksi astaxanthin. Produksi astaxanthin juga dapat ditingkatkan dengan menginduksi ROS pada pemberian perlakuan UV *irradiation* dan inkubasi lanjut.

B. Keaslian Penelitian

Penelitian Prihantini dkk. (2007) menunjukkan adanya pengaruh variasi konsentrasi medium ekstrak tauge MET pada 6 perlakuan, yaitu MET 1, 2, 3, 4, 5, dan 6% terhadap pertumbuhan mikroalga *Scenedesmus* sp bila dibanding dengan medium kontrol positif *Bold Basal Medium*. Konsentrasi optimal MET 4%, menghasilkan kerapatan sel sebesar 3.981.071 sel/mL, sementara pada konsentrasi yang tinggi MET sebesar 6 % menghasilkan kerapatan lebih kecil sebesar 660.693 sel/mL. Data jumlah sel yang diperoleh dari penghitungan jumlah sel haemocytometer yang dilakukan selama sepuluh hari.

Penelitian Orosa dkk. (2001), menunjukkan diantara mikroalga hijau, *Haematococcus pluvialis* memiliki laju akumulasi astaxanthin tertinggi dengan 2,7 mg/ L per hari. Total astaxanthin yang dihasilkan *H. pluvialis* sebesar 22,7 mg/g lebih tinggi dibandingkan jenis mikroalga hijau lainnya seperti *Neochloris wimmeri* 19,2 mg/g, *Protosiphon botryoides* 4,3 mg/g, *Scotiellopsis oocystiformis* 10,9 mg/g, *Chorella zofingiensis* 6,8 mg/g dan *Scenedesmus vacuolatus* 2,7 mg/g.

Penelitian Iwalyah dkk. (2019) menunjukkan adanya pengaruh pada induksi stres secara fisika yang dilakukan dengan dipaparkan pada sinar UV-B dengan variasi waktu keterpaparan 30, 60, dan 90 menit. Induksi stres secara kimia dilakukan dengan ditambahkan *Butylated Hydroxytoluene* (BHT) pada kultur dengan variasi konsentrasi 2, 4, dan 6 ppm. Hasil analisis kuantitatif dengan spektrofotometer 490 nm bahwa perlakuan induksi radiasi lampu UV-B 90 menit,

penambahan BHT 4 ppm, dan kombinasi keduanya mampu menghasilkan kandungan astaxanthin tertinggi mencapai 0,745; 0,916; dan 0,621 mg/L berturut-turut dari pada kontrol sebesar 0,203 mg/L.

Penelitian Muzaki dkk. (2008), menunjukkan pemberian perlakuan radiasi UV selama 3 jam dan penyinaran intensitas tinggi (penyinaran dua sisi) sisi satu sebesar 2,750 lux dan sisi dua sebesar 5000 lux pada budidaya *Haematococcus pluvialis* untuk penghasilan astaxanthin. Penyinaran sebesar 2.750 lux menghasilkan sel yang berwarna hijau kemerahan 59 %, sel yang berwarna merah 9,94 % pada hari ke-17. Penyinaran 5.000 lux menghasilkan sel berwarna hijau kemerahan sebesar 68,75 % dan menghasilkan sel yang berwarna merah sebanyak 31,25%.

Penelitian Agustini (2014), menunjukkan pemberian nitrogen dan phosphor dapat memengaruhi pertumbuhan dan penghasilan astaxanthin pada mikroalga *Botryococcus braunii*. Pemberian kalium nitrat sebanyak 1,5 g/L sebagai sumber nitrogen dan kalium hidrogen fosfat sebanyak 0,035 g/L sebagai sumber fosfat dapat mempengaruhi kadar astaxanthin pada mikroalga *Botryococcus braunii* sebesar 68,88 - 69,62 ppm.

C. Rumusan Masalah

1. Apakah medium ekstrak tauge (MET) dapat meningkatkan pertumbuhan dan berapa konsentrasi optimal medium ekstrak tauge (MET) dapat meningkatkan pertumbuhan *Haematococcus pluvialis* secara maksimal?

2. Berapa waktu optimal Radiasi UV yang dapat memicu produksi astaxanthin dari mikroalga *Haematococcus pluvialis*?

D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui medium ekstrak tauge (MET) dalam meningkatkan pertumbuhan jumlah sel dan mengetahui konsentrasi optimal medium ekstrak tauge (MET) untuk meningkatkan pertumbuhan *H. pluvialis* secara optimal.
2. Mengetahui waktu optimal radiasi UV dalam menciptakan keadaan stres sel mikroalga *H. pluvialis* untuk memproduksi astaxanthin.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi tentang medium alami yang dapat digunakan dalam industri mikroalga khususnya kultivasi *H. pluvialis* dan mendukung produksi astaxanthin yang sangat berpotensi dalam Industri Kesehatan dan Kosmetika.