PERTUMBUHAN FITOPLANKTON *Tetraselmis* sp DI WADAH TERKONTROL DENGAN PERLAKUAN CAHAYA LAMPU TL

Anita Padang, Sinta La Djen, Tahir Tuasikal
Staf Pengajar UNIDAR-Ambon, e-mail : -

ABSTRAK

Tetraselmis sp merupakan jenis fitoplankton dari kelas *Clorophyceae* yang digunakan sebagai pakan larva ikan dan non ikan. Pertumbuhan *Tetraselmis* sp sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan salah satunya adalah cahaya. Intensitas cahaya sangat diperlukan dalam proses fotosintesis, karena hal ini berhubungan dengan jumlah energi yang diterima oleh *Tetraselmis* sp untuk melakukan fotosintesis. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pertumbuhan *Tetraselmis* sp di wadah terkontrol dengan perlakuan cahaya lampu TL. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2013 di Laboratorium Pakan Alami UPT Balai Konservasi Biota Laut LIPI Ambon. Penelitian ini dilakukan dengan tiga perlakuan cahaya lampu TL yaitu cahaya 20 Watt, 40 Watt dan 60 Watt. Setiap perlakuan dimasukkan inokulum dengan kepadatan awal 40.000 sel/ml. perhitungan kepadatan dilakukan setiap 24 jam selama 21 hari. Sampel dianalisa dengan menggunakan haemocytometer dan mikroskop NIKON SF dengan pembesaran 200 x sebanyak 3 kali ulangan. Pertumbuhan *Tetraselmis* sp selama 21 hari kultur pada ketiga perlakuan cahaya memperlihatkan hasil yang berbeda. Dimana pencapaian puncak pertumbuhan tertinggi tertinggi pada perlakuan cahaya lampu 60 Watt dan hasil uji ANOVA One Way menunjukkan bahwa ada pengaruh cahaya lampu TL terhadap pertumbuhan *Tetraselmis* sp.

Kata Kunci: *Tetraselmis* sp, Cahaya Lampu TL, Pertumbuhan, Wadah Terkontrol

I. PENDAHULUAN

Plankton adalah organisme mikroskopik yang hidup melayang atau mengapung dalam kolam air dengan kemampuan gerak yang terbatas. Plankton terbagi atas dua kelompok yaitu fitoplankton (plankton nabati) dan zooplankton (plankton hewani) yang merupakan komponen utama dalam rantai makanan ekosistem perairan. Fitoplankton berperan sebagai produsen primer dan zooplankton sebagai konsumen pertama yang menghubungkan dengan biota pada tingkat trofik yang lebih tinggi (Arinardi, 1997).

Fitoplankton sebagai tumbuhan yang mengandung pigmen klorofil mampu melaksanakan reaksi fotosintesis dengan

memanfaatkan air, karbondioksida, zat hara dan sinar matahari sehingga menghasilkan senyawa organik. Fitoplankton memberi kontribusi yang besar terhadap produktivitas primer di lautan. Dimana produktivitas primer suatu perairan dapat ditentukan oleh tingkat kelimpahan klorofil di perairan tersebut (Romimohtarto dan Sri Juwana, 2004). Salah satu kelas fitoplankton yang sangat penting di perairan adalah *Chlorophyceae*.

Tetraselmis sp merupakan jenis dari kelas *Clorophyceae* yang digunakan sebagai pakan larva ikan dan non ikan serta digunakan dalam pemeliharaan larva ikan laut dengan sistim *green water*. *Tetraselmis* sp dapat digunakan sebagai pakan untuk memproduksi *Brachionus plicatilis*

secara massal. *Tetraselmis* sp juga dikonsumsi oleh larva udang, ikan hias dan larva teripang (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995).

Berbagai kegunaan di atas memerlukan ketersediaan *Tetraselmis* sp yang banyak. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan produksi *Tetraselmis* sp dan salah satu cara yang dapat dilakukan adalah melalui pengkulturan dalam skala laboratorium.

Tingkat pertumbuhan organisme yang dikultur sangat ditentukan oleh ketersediaan unsur hara dan kondisi lingkungan (Sylvester *et al*, 2002). Kondisi lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton salah satunya adalah cahaya. Intensitas cahaya sangat diperlukan dalam proses fotosintesis karena hal ini berhubungan dengan jumlah energi yang diterima oleh *Tetraselmis* sp untuk melakukan fotosintesis. Menurut Taw (1990) intensitas cahaya optimum untuk pertumbuhan *Tetraselmis* sp adalah 2000-10.000 lux. Selanjutnya Hutagaol dalam Hartini (1999) mengemukakan bahwa dengan intensitas cahaya yang besar maka akan semakin baik untuk perkembangan sel alga. Dengan demikian tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pertumbuhan *Tetraselmis* sp di wadah terkontrol dengan perlakuan cahaya lampu TL.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pakan Alami UPT Balai Konservasi Biota Laut Ambon pada bulan Juni 2013.

2.2. Prosedur Penelitian

Penelitian diawali dengan persiapan alat dan bahan. Peralatan yang digunakan disterilisasi dengan menggunakan autoclave selama 15 menit pada suhu 121° C dengan tekanan 2 atm. Selanjutnya pembuatan media diatom sebagai wadah kultur *Tetraselmis* sp.

Masukan air laut steril sebanyak 400 ml ke dalam 9 buah erlenmeyer bervolume 500 ml, salinitasnya diukur sebesar 31‰. Kemudian tambahkan media diatom dan dikocok agar merata. Erlenmeyer yang telah diisi media diatom

disterilisasi dalam autoclave selama 30 menit pada suhu 121° C dengan tekanan sebesar 2 atm.

Selanjutnya masukkan inokulum dari media kultur murni sebanyak 0,4 ml ke dalam 9 buah erlenmeyer. Kemudian diambil 1 ml dari setiap perlakuan dan ulangan untuk dihitung kepadatan sel awal sebanyak 40.000 sel/ml. Erlenmeyer diletakan sesuai dengan perlakuan cahaya, yaitu 3 erlenmeyer pada lampu TL 60 Watt, 3 erlenmeyer pada lampu TL 40 Watt dan 3 erlenmeyer pada lampu TL 20 Watt.

2.3. Metode Analisa Sampel

Pengamatan pertumbuhan *Tetraselmis* sp dilakukan dengan perhitungan kepadatan pada sampel setiap 24 jam selama 21 hari dengan menggunakan haemocytometer dan mikroskop NIKON SF pembesaran 200x sebanyak 3 kali ulangan.

2.4. Analisis Data

Analisis data pertumbuhan *Tetraselmis* sp yaitu:

a. Kepadatan

Kepadatan fitoplankton dihitung dengan menggunakan rumus menurut Isnansetyo dan Kurniastuty (1995) yaitu:

$$N \times 10^4 \text{ sel/ml} \dots\dots\dots(1)$$

dimana :

N = Jumlah rata-rata sel yang terdapat pada kotak bujur sangkar

$\times 10^4$ = Jumlah kepadatan sel sebenarnya pada 1 ml media atau air

b. Analisa Statistik

Guna menguji hipotesis adanya pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan *Tetraselmis* sp digunakan analisis data *One-Way Analisis Of Variance (One-Way ANOVA)* yang diolah dengan program Microsoft Excel.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kepadatan Sel *Tetraselmis* sp

Hasil pengamatan memperlihatkan kepadatan *Tetraselmis* sp yang dikultur dengan cahaya berbeda seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Kepadatan *Tetraselmis* sp pada perlakuan Lampu Yang Berbeda ($\times 10^4$ sel/ml)

Hari	20 Watt	Kepadatan 40 Watt	60 Watt
0	4.00	4.00	4.00
1	4.00	4.00	4.00
2	4.33	4.67	4.33
3	5.67	5.00	7.00
4	7.33	13.67	7.33
5	10.00	29.00	9.33
6	14.00	61.67	9.67
7	14.33	31.67	12.33
8	23.67	40.67	63.33
9	25.33	84.33	91.00
10	30.33	107.00	132.00
11	36.67	97.00	156.33
12	40.67	79.00	136.00
13	49.33	68.00	117.67
14	54.67	52.00	112.00
15	52.00	48.33	101.33
16	50.00	36.67	133.67
17	44.00	64.00	119.67
18	39.00	60.57	137.00
19	30.67	57.67	112.67
20	26.33	56.67	120.33
21	23.33	53.00	105.00

Sumber : Data Primer 2013

Cahaya merupakan faktor penting dalam pertumbuhan mikroalga selain nutrisi. Intensitas cahaya sangat diperlukan dalam proses fotosintesis karena hal ini berhubungan dengan jumlah energi yang akan diterima. Dari ketiga perlakuan cahaya terlihat pada hari pertama dan kedua, kepadatan *Tetraselmis* sp tidak mengalami peningkatan. Ini menunjukkan bahwa pertumbuhan *Tetraselmis* sp sedang dalam fase lag atau adaptasi. Menurut Fogg (1975) fase lag merupakan fase dimana suatu kultur baru dimulai dengan menginokulasi atau mentransfer sejumlah sel dari medium kultur yang lama ke dalam medium kultur yang baru. Selama fase lag ini pertumbuhan *Tetraselmis* sp sangat kecil dikarenakan sel-sel sedang beradaptasi dengan lingkungan medium yang baru.

Pada hari ketiga dan keempat telah terjadi pertumbuhan pada semua perlakuan, namun pada perlakuan Cahaya 40 Watt mengalami pertumbuhan lebih cepat. Dimana pada hari

keempat kepadatannya sudah mencapai $13,67 \times 10^4$ sel/ml, sedangkan untuk perlakuan cahaya 60 Watt dan 20 Watt masing-masing baru mencapai $7,33 \times 10^4$ sel/ml kemudian berlangsung sampai hari keenam yaitu pada perlakuan cahaya 40 Watt kepadatannya sudah mencapai puncak pertumbuhan I, sementara perlakuan cahaya 60 Watt dan 20 Watt baru bisa berkembang secara normal dengan intensitas cahaya masing-masing.

Hasil pengamatan menunjukkan puncak pertumbuhan *Tetraselmis* sp tertinggi terdapat pada perlakuan cahaya 60 Watt dengan kepadatan sel 156×10^4 sel/ml pada hari kesebelas. Diikuti oleh perlakuan cahaya 40 Watt yang memiliki 2 puncak pertumbuhan yang terjadi pada hari keenam dan kesepuluh dengan kepadatan sel $61,67 \times 10^4$ dan 107×10^4 sel/ml, sedangkan puncak pertumbuhan terendah yaitu pada perlakuan cahaya 20 Watt dengan kepadatan $54,67 \times 10^4$ sel/ml pada hari keempatbelas. Untuk lebih jelasnya kepadatan dan pencapaian puncak pertumbuhan dari *Tetraselmis* sp dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Grafik Kepadatan *Tetraselmis* sp ($\times 10^4$ sel/ml)

Berdasarkan gambar di atas kepadatan *Tetraselmis* sp pada ketiga perlakuan terlihat adanya perbedaan puncak pertumbuhan dan jumlah kepadatan sel. Menurut Hutagaol dalam Hartini (1999) bahwa intensitas cahaya yang besar maka akan semakin baik terhadap pertumbuhan sel alga. Grafik di atas menunjukkan pada perlakuan cahaya lampu TL 60 Watt memberikan hasil kepadatan tertinggi yaitu sebesar 156×10^4 sel/ml. Kepadatan tertinggi kedua sebesar 107×10^4 sel/ml pada cahaya lampu TL 40 Watt yang mengalami 2 puncak pertumbuhan yaitu pada hari keenam (puncak 1) dan hari kesepuluh (puncak 2). Hal yang sama juga terjadi pada penelitian Sutomo (2005) yang menggunakan

lampu TL ternyata pada cahaya 40 Watt puncak pertumbuhan *Tetraselmis* sp terjadi pada hari keenam dan kesepuluh dengan kepadatan 700.000 sel/ ml (puncak 1) dan 820.800 sel/ml (puncak 2).

Hal ini menunjukkan bahwa adanya dua puncak pertumbuhan bisa saja terjadi karena didukung oleh masih tersedianya nutrisi sehingga memungkinkan *Tetraselmis* sp melakukan pembelahan sel secara berulang-ulang dengan memanfaatkan cahaya sebagai sumber energi karena seperti yang diketahui selain salinitas, pH dan zat hara, cahaya juga merupakan faktor penting dalam pertumbuhan *Tetraselmis* sp untuk proses fotosintesis (Fabregas *et al*, 1985).

Perlakuan cahaya lampu TL 20 Watt memiliki kepadatan paling rendah 55×10^4 sel/ml dan waktu paling lambat yaitu puncak pertumbuhan pada perlakuan ini baru terjadi pada hari keempatbelas, sedangkan pada penelitian lain oleh Rostini (2007) dengan lampu TL yang sama yaitu 20 Watt, puncak pertumbuhannya lebih cepat yaitu terjadi pada hari kesepuluh dengan kepadatan 752×10^4 sel/ml. Adanya perbedaan waktu pencapaian puncak pertumbuhan dan tingkat kepadatan, diduga karena adanya perbedaan kepadatan awal dimana kepadatan awal pada penelitian ini hanya 4×10^4 sel/ml sedangkan kepadatan awal pada penelitian lain yaitu 17×10^4 sel/ml.

Rendahnya kepadatan serta lambatnya waktu puncak pertumbuhan diperlihatkan oleh perlakuan lampu TL 20 Watt. Sebagaimana menurut Ngadiman dalam Hartini (1999) bahwa kemampuan alga untuk bertahan hidup pada media kultur skala laboratorium yang diberi lampu TL 40 Watt dapat dijadikan dasar atau standar untuk mengkultur alga di laboratorium jika dibandingkan lampu TL 20 Watt.

Pada ketiga perlakuan kultur mempunyai parameter lingkungan yang sama yaitu salinitas 31 ppm, suhu ruangan 18°C , media dan nutrisi yang sama, namun dengan intensitas cahaya yang berbeda ternyata memperlihatkan hasil yang berbeda pula. Menurut Lavens dan Sorgeloos (1996) bahwa intensitas cahaya yang diperlukan tiap-tiap jenis tumbuhan dan alga untuk dapat

tumbuh secara maksimum adalah berbeda-beda. Intensitas cahaya optimum untuk pertumbuhan *Tetraselmis* sp adalah 2000-10.000 lux (Taw, 1990) sedangkan kebutuhan akan cahaya bervariasi, tergantung kedalaman kultur dan kepadatannya (Richmond, 2003).

Setelah mencapai puncak pertumbuhan pada fase eksponensial *Tetraselmis* sp akan menjalani fase penurunan. Walaupun pada perlakuan lampu TL 40 dan 60 Watt menunjukkan adanya peningkatan kepadatan pada fase tersebut, tetapi kepadatannya tidak sampai mencapai pada puncak pertumbuhan. Sebagaimana pendapat Burlew (1953) bahwa peningkatan produktivitas sel alga akan terhenti setelah mencapai titik puncak produktivitasnya, yang kemudian akan mengalami penurunan sehubungan dengan berjalannya waktu.

Adanya peningkatan kepadatan sel pada lampu TL 40 dan 60 Watt pada fase penurunan diduga karena ada individu baru yang masih membelah dengan sisa nutrisi dan intensitas cahaya yang tersedia. Sebagaimana menurut Isnansetyo dan Kurniasuty (1995) penurunan populasi pada fase kematian setelah mencapai puncak populasi maksimal diduga disebabkan karena berkurangnya nutrisi sehingga menyebabkan proses fotosintesis tidak berjalan dengan sempurna.

3.2. Pengaruh Cahaya Terhadap Kepadatan *Tetraselmis* sp

Pengaruh cahaya terhadap kepadatan *Tetraselmis* sp yang dianalisis dengan One Way ANOVA dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa nilai $F_{hitung} = 90.888 > F_{tabel} = 5.1433$ demikian juga dengan tingkat kepercayaan 99% nilai $F_{hitung} = 90.888 > F_{tabel} = 10.925$. Hal ini berarti bahwa intensitas cahaya sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan. Dengan nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka dilakukan uji lanjut berdasarkan nilai CV. Nilai CV yang didapatkan dari 3 perlakuan intensitas cahaya ini adalah 8.9769 atau $CV > 0,5$. Sebagaimana dikemukakan oleh Hanafiah (2002) dan Khouw (2008) bahwa jika nilai $CV = 5-10 \%$ maka akan dilakukan uji Beda Nyata Terkecil.

Tabel 2. Hasil One Way ANOVA Kepadatan *Tetraselmis* sp

SK	DB	JK	KT	F _{hit}	F _{tabel}	
					5 %	1 %
Perlakuan	2	377.688.889	18.888.444	90.888*	51.433	10.925
Galat	6	12.466.667	207.778			
Total		390.155.556				

Sumber Data Primer 2013

Ket : ** berbeda sangat nyata

Tabel 3. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Kepadatan *Tetraselmis* sp

Perlakuan	Rata-Rata	N Non Signifikant Ranges
60 Watt	77	3 a
40 Watt	48.333	3 b
20 Watt	27	3 c
BNT = 9.107		

Ket: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama artinya tidak berbeda dan angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda artinya sangat berbeda

Tabel di atas menunjukkan bahwa setiap perlakuan cahaya lampu TL berbeda sangat nyata terhadap tingkat intensitas cahaya yang lain. Dimana nilai rata-rata 77 pada perlakuan cahaya lampu TL 60 Watt jauh berbeda dengan nilai rata-rata 40 Watt dan 20 Watt. Demikian juga pada perlakuan cahaya 40 Watt memiliki nilai rata-rata 48.333 yang berbeda dengan 60 Watt dan 20 Watt.

Jika nilai rata-rata setiap perlakuan dibandingkan antara satu dengan yang lain yaitu pada perlakuan 60 Watt selisih nilai rata-ratanya adalah 28,667 dan 50. Untuk perlakuan 40 Watt selisihnya adalah 21,333, maka terdapat perbedaan rata-rata terbesar pada perlakuan 60 Watt. Hal ini menunjukkan dalam penelitian ini,

cahaya 60 Watt memberikan pengaruh yang lebih tinggi terhadap kepadatan *Tetraselmis* sp dibandingkan dengan dua perlakuan lainnya.

IV. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Intensitas cahaya mempengaruhi pertumbuhan *Tetraselmis* sp dan lebih dari satu kali puncak pertumbuhan.
2. Intensitas cahaya 60 Watt memberikan kepadatan tertinggi terhadap kepadatan sel *Tetraselmis* sp dibandingkan perlakuan yang lain.
3. Parameter yang diukur dalam penelitian ini yang meliputi parameter suhu dan salinitas masih menunjukkan kondisi yang turut mendukung pertumbuhan *Tetraselmis* sp.

4.2. Saran

Disarankan guna mendapatkan kepadatan *Tetraselmis* sp yang tinggi, sebaiknya diberikan intensitas cahaya 60 Watt dan bagi stok bibit/sediaan sebaiknya digunakan intensitas cahaya 40 Watt

DAFTAR PUSTAKA

- Arinardi, O. H. 1997. Status Pengetahuan Plankton di Indonesia. Oseanologi dan Limnologi di Indonesia 30: 63-95.
- Burlew, J. S. 1953. Current Status of Large-Scale of Algae Culture. In: Alga Culture from Laboratory to Pilot Plant. Carnegie Institute of Washington. Washington.
- Fabregas, J., C. Herrero., J. Abalde., and B. Cabezas. 1985. Growth, Chlorophyll a and Protein of The Marine Microalga *Isochrysis galbana* in Batch Culture with Different Salinities and High Nutrient Concentration. Aquaculture 50 : 43-56.
- Fogg, G. E. 1975. Algae Cultures And Phytoplankton Ecology. 2 Edition. The University Of Wisconsin Press. Madison. London. 175 p.

- Hartini. 1999. Pertumbuhan *Clamydomonas* sp pada Intensitas Cahaya yang Berbeda. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Sam Ratulangi Manado. Hanafiah, A.K. 2002. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Edisi Tiga. PT Raja Grafinda Persada Jakarta.
- Isnansetyo, A. dan Kurniastuty. 1995. Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton Pakan Alami untuk Pembenihan Organisme Laut. Kanisius. Yogyakarta.
- Khouw, A.S. 2008. Metode dan Analisa Kuantitatif Dalam Biologi Laut.
- Lavens, P. dan Sorgeloos P. (eds). 1996. Manual on the Production and Use of live Food for Aquaculture. FAO Fisheries Technical Paper. No. 361. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Richmond, A. 2003. Handbook of Microalgae Culture Biotechnology and Applied Phycology. Blackwell Publishing
- Rostini, I. 2007. Kultur Fitoplankton *Chlorella* sp dan *Tetraselmis chuii* Pada Skala Laboratorium. Universitas Padjadjaran. Jatinagor.
- Romimohtarto, K dan Sri Juwana. 2004. Meroplankton Laut : Larva Hewan Laut yang Menjadi Plankton. Penerbit Djambatan, Jakarta : 215 hal.
- Sylvester, B., D. Nelvy dan Sudjiharno. 2002. Persyaratan Budidaya Fitoplankton dan Zooplankton.
- Sutomo. 2005. Kultur Tiga Jenis Mikroalga (*Tetraselmis* sp, *Chlorella* sp, dan *Chaetoceros gracilis*) dan Pengaruh Kepadatan Awal Terhadap Pertumbuhan *Chaetoceros gracillis* di Laboratorium. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Ambon.
- Taw, N. 1990. Petunjuk Pemeliharaan Kultur Murnian Massal Mikroalga. Proyek Pengembangan Udang, United Nations Development Programme, Food and Agriculture Organization of the United