

## **PERTUMBUHAN *Skeletonema costatum* PADA BERBAGAI TINGKAT SALINITAS MEDIA**

*The Growth of Skeletonema costatum on Various Salinity Level's Media*

Siti Rudiyantri

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK – UNDIP

Diserahkan : 24 Desember 2010; Diterima : 17 Januari 2011

### **ABSTRAK**

*Skeletonema costatum* merupakan fitoplakton yang sangat baik untuk pakan alami karena mempunyai kandungan kimia yang cukup tinggi dan mudah dikembangkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh salinitas terhadap pertumbuhan *Skeletonema costatum*, sehingga dapat diketahui salinitas optimum untuk pertumbuhan terbaik. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan 4 perlakuan salinitas dan 1 kontrol. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui waktu pengamatan dan interval salinitas media yang tepat. Dari penelitian pendahuluan diketahui bahwa pertumbuhan *S costatum* dapat diamati dengan jelas setiap 18 jam sekali dan pada tingkat salinitas dengan interval 3<sup>0</sup>/<sub>00</sub>. Salinitas perlakuan yang digunakan untuk penelitian utama adalah 23<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, 26<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, 29<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, 32<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, dan 35<sup>0</sup>/<sub>00</sub>. Hal ini dimungkinkan bahwa pada kisaran salinitas tersebut *S costatum* dapat hidup dan tumbuh dengan baik. Kepadatan sel pada tiap botol percobaan yaitu 20.000 sel/liter. Pertumbuhan maksimal populasi *S costatum* pada salinitas 23<sup>0</sup>/<sub>00</sub> adalah 2,5 x 10<sup>4</sup> sel/ml, pada salinitas 26<sup>0</sup>/<sub>00</sub> adalah 2,58 x 10<sup>4</sup> sel/ml, pada salinitas 29<sup>0</sup>/<sub>00</sub> adalah 2,72 x 10<sup>4</sup> sel/ml, pada salinitas 32<sup>0</sup>/<sub>00</sub> (kontrol) adalah 3,03 x 10<sup>4</sup> sel/ml, pada salinitas 35<sup>0</sup>/<sub>00</sub> adalah 4,08 x 10<sup>4</sup> sel/ml. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa kualitas air dalam media yang digunakan dapat dikatakan layak untuk mendukung pertumbuhan populasi *S costatum*. Salinitas terbaik untuk pertumbuhan populasi *S costatum* yaitu pada perlakuan dengan salinitas 32<sup>0</sup>/<sub>00</sub> dimana, pertumbuhan sel sangat pesat dan memerlukan waktu yang singkat untuk mencapai populasi puncak. Sedangkan salinitas optimumnya adalah 33,26<sup>0</sup>/<sub>00</sub> dengan tingkat kepadatan sel 3,48 x 10<sup>4</sup> sel/ml.

**Kata kunci** : *Skeletonema costatum*, pertumbuhan, salinitas optimal

### **ABSTRACT**

*Skeletonema costatum* is a good species phytoplankton for natural food since it has high chemical contents. The research aims to know salinity influence to the growth of *S costatum*'s and its optimum salinity. Experimental method is used with 4 treatments and 1 control. The primary research done to identify observation time and accurate interval salinity. Result of the primary research showed that *S costatum*'s growth can be observed clearly in every 18 hours and salinity level with interval of 3<sup>0</sup>/<sub>00</sub>. The salinity treatments used 23<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, 26<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, 29<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, 32<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, and 35<sup>0</sup>/<sub>00</sub> because of it's salinity range of *S costatum*. Cell density in each bottle sample is 20.000 cell/liter. The maximal population growth of *S costatum* at salinity 23<sup>0</sup>/<sub>00</sub> is 2,5 x 10<sup>4</sup> cell /mL, salinity 26<sup>0</sup>/<sub>00</sub> is 2,58 x 10<sup>4</sup> cell/mL, salinity 29<sup>0</sup>/<sub>00</sub> is 3,03 x 10<sup>4</sup> cell/m, and at control salinity 32<sup>0</sup>/<sub>00</sub> is 4,08 x 10<sup>4</sup> cell/mL, while at salinity 35<sup>0</sup>/<sub>00</sub> is 3,16 x 10<sup>4</sup> cell/mL. From the observation found that water quality of media is suitable to support population growth of *S costatum*. The best salinity for the growth of *S costatum* population is on the treatment of 32<sup>0</sup>/<sub>00</sub> salinity where the cell grown very fast and only need short time to reach out the top population. Whereas the optimum salinity is 33,26<sup>0</sup>/<sub>00</sub> on density of 3,48 x 10<sup>4</sup> cell/mL.

**Keywords** : *Skeletonema costatum*, growth, optimum salinity.

## PENDAHULUAN

Fitoplankton berperan sebagai produsen primer dalam ekosistem perairan, selain itu juga berguna untuk mempertahankan keseimbangan lingkungan. Fitoplankton efektif menyerap beberapa senyawa beracun dan meningkatkan oksigen terlarut karena aktivitas fotosintesis.

Fitoplankton jenis *Skeletonema costatum* merupakan salah satu jenis fitoplankton yang biasa dijadikan sebagai pakan alami dalam kegiatan budidaya, karena plankton jenis ini mudah dikembangbiakkan dan memerlukan waktu yang relatif singkat dalam pemeliharaannya dibandingkan dengan fitoplankton jenis yang lain. Spesies ini sangat baik untuk makanan zooplankton. Grahame (1987) menyebutkan komposisi kimia yang terkandung yaitu protein 59%, lemak 8%, dan karbohidrat 33%.

Pertumbuhan, dalam sebuah kultur diartikan sebagai bertambahnya ukuran dan atau jumlah sel. Hingga saat ini pertumbuhan sel secara umum dapat diketahui dengan melihat kepadatan sel dalam sebuah kultur. Dalam pertumbuhannya, *S. costatum* dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi yang terkandung dalam media, maupun lingkungan yang ada. Faktor yang berpengaruh antara lain adalah suhu, pH, intensitas cahaya, dan yang sangat penting adalah faktor salinitas.

Sebagian besar diatom sangat peka terhadap perubahan kadar garam dalam air. Kehidupan berbagai jenis fitoplankton termasuk *S. costatum* tergantung pada salinitas perairan. Faktor salinitas sangat penting karena, berpengaruh langsung terhadap tekanan osmotik tubuh. Produktivitas dan daya adaptasi berbagai jenis alga diduga berkaitan erat dengan tingkat salinitas lingkungannya.

*S. costatum* merupakan diatom yang bersifat euryhalin dengan kisaran 20-30 ‰ merupakan kisaran yang baik untuk pertumbuhan, dan optimal pada 25-29 ‰, namun dapat bertahan hidup hingga 40 ‰. (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Untuk mengetahui efektivitas pakan alami terutama dalam usaha budidaya tambak perlu diketahui dinamika ekosistem yang mempengaruhi pertumbuhannya, dalam hal ini adalah salinitas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan *S. costatum* pada berbagai tingkat salinitas media dan salinitas optimum bagi pertumbuhannya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September - Oktober 2008, di Laboratorium Pengembangan Wilayah Pantai (LPWP), Jepara Jawa Tengah.

### Materi Penelitian

*Skeletonema costatum* yang digunakan pada penelitian ini diambil dari kultur murni dari BBPAP Jepara, yang kemudian ditebarkan pada wadah percobaan dengan kepadatan 20.000 sel/mL, untuk diamati pertumbuhannya dalam media dengan tingkat salinitas yang berbeda. Cara menghitung volume sel yang dibutuhkan, digunakan rumus sebagai berikut (Taw,1990) :

$$V_1 = \frac{N_2 \times V_2}{N_1},$$

Dimana,

$V_1$  = Volume *Skeletonema costatum* penebaran awal (ml)

$V_2$  = Volume air media (ml)

$N_1$  = Jumlah *Skeletonema costatum* (sel/ml)

$N_2$  = Jumlah *Skeletonema costatum* yang dikehendaki (sel/ml)

Sebagai media percobaan digunakan air laut yang sudah disaring dan disterilkan, yang berasal dari perairan sekitar LPWP Jepara. Selanjutnya dilakukan penyesuaian salinitas sesuai perlakuan yang akan dikenakan.

Untuk mendukung pertumbuhan diberikan nutrisi sebagai pupuk. Karena *S. costatum* mempunyai dinding sel yang mengandung silikat maka diperlukan pupuk silikat untuk membantu pembentukan dinding sel. Pemberian pupuk pada kultur yaitu dengan perbandingan 2 : 2 : 1 yaitu untuk urea : TSP : silikat.

### Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah eksperimental laboratoris yang dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap. Tahapan penelitian dibagi menjadi 2 tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui waktu pengamatan dan interval atau selisih salinitas media yang tepat sehingga populasi *Skeletonema costatum* dapat diamati dengan jelas. Penelitian utama menggunakan empat perlakuan salinitas dan satu perlakuan sebagai salinitas awal, dengan tiga kali ulangan Pengamatan dan pengumpulan data dilakukan

terhadap pertumbuhan sel dan faktor-faktor lingkungan yang mendukung kehidupan *S costatum*.

**Penelitian pendahuluan**

Langkah-langkah yang dilakukan adalah :

1. Mengamati pertumbuhan sel pada salinitas awal 29<sup>0</sup>/<sub>00</sub> sesuai salinitas yang digunakan pada kultur pakan alami di BBPAP, yang dilakukan setiap 6 jam sekali selama 24 jam.  
 Dari percobaan tersebut diketahui waktu yang tepat untuk mengetahui pertumbuhan sel dengan jelas yaitu setiap 18 jam sekali, karena dalam jangka waktu tersebut sel sudah dapat beradaptasi dan tumbuh dengan baik.
2. Selanjutnya dilakukan percobaan untuk mengetahui selisih atau interval salinitas media. Langkah yang dilakukan yaitu memasukkan air media kedalam botol percobaan dengan salinitas yang bervariasi, yaitu 29<sup>0</sup>/<sub>00</sub> sebagai salinitas awal, 30<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, 31<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, 32<sup>0</sup>/<sub>00</sub> dan 33<sup>0</sup>/<sub>00</sub>.  
 Untuk mendapatkan salinitas yang diharapkan dilakukan pengenceran, dengan rumus sebagai berikut

$$S = [(S_1 V_1 + S_2 V_2) : (V_1 + V_2)]$$

(Sumeru dan Anna, 1992)

dimana,

- S : Salinitas yang dikehendaki (<sup>0</sup>/<sub>00</sub>)
- S<sub>1</sub> : Salinitas tinggi atau air laut (<sup>0</sup>/<sub>00</sub>)
- S<sub>2</sub> : Salinitas rendah atau air tawar (<sup>0</sup>/<sub>00</sub>)
- V<sub>1</sub> : Volume air salinitas tinggi ( liter )
- V<sub>2</sub> : Volume air salinitas rendah ( liter )

3. Memasukkan pupuk pada media dan biakan murni *S costatum* siap ditebarkan.
4. Mengamati pertumbuhan populasi *S costatum* setiap 18 jam sekali dibawah mikroskop, dan menghitung kepadatannya dengan menggunakan haemocytometer.

**Penelitian utama**

Berdasarkan penelitian pendahuluan maka diketahui bahwa pertumbuhan *S costatum* dapat diamati dengan jelas setiap 18 jam sekali dan pada tingkat salinitas dengan interval 3<sup>0</sup>/<sub>00</sub>. Salinitas perlakuan yang digunakan adalah 23<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, 26<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, 29<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, 32<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, dan 35<sup>0</sup>/<sub>00</sub>. Hal ini

dimungkinkan bahwa pada kisaran salinitas tersebut *Skeletonema costatum* dapat hidup dan tumbuh dengan baik.

Tahap – tahap penelitian utama yaitu :

1. Mengisi botol kultur A, B, C, D, dan E dengan air media sebanyak 3 liter dengan salinitas perlakuan yang telah ditentukan, dilengkapi peralatan aerator dan lampu TL 20 watt untuk pencahayaannya serta dilakukan pemupukan.
2. Biakan murni *Skeletonema costatum* dimasukkan pada tiap botol percobaan dengan kepadatan yang sama yaitu 20.000 sel/liter.
3. Dilakukan pengamatan terhadap pertumbuhan populasi *S costatum* dibawah mikroskop dan menghitung kepadatannya dengan menggunakan haemocytometer. Pengamatan pertumbuhan sel dilakukan setiap 18 jam selama 4,5 hari,
4. Mencatat data kualitas air yang mempengaruhi pertumbuhan *S costatum*, seperti suhu, oksigen terlarut dan pH. Sedangkan untuk nitrat, fosfat, amonia dan alkalinitas dilakukan pada awal, tengah dan akhir penelitian.

Untuk menghitung jumlah sel digunakan rumus sebagai berikut (Taw, 1990) :

Jumlah sel / ml =  
 $(\sum \text{total sel dalam 4 blok} \times 10^4) : \sum \text{blok}(4).$

**Analisa Data**

Untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh salinitas yang berbeda terhadap pertumbuhan *S costatum* dilakukan analisis ragam. Selanjutnya dilakukan uji wilayah ganda Duncan untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan ( Steel and Torrie, 1993). Sedangkan untuk mengetahui tingkat salinitas optimal digunakan uji polynomial orthogonal (Gomez and Gomez, 1995).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Penelitian Pendahuluan**

Hasil pengamatan pertumbuhan sel pada salinitas alami (29<sup>0</sup>/<sub>00</sub>) yang dilakukan setiap 6 jam sekali selama 24 jam disajikan dalam Tabel 1 di bawah ini..

Tabel 1. Rerata kepadatan sel *S costatum* pada salinitas 29 ‰ pada pengamatan setiap 6 jam (dalam satuan 10<sup>4</sup>)

Pengamatan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
Jam ke-0	2.00	2.00	2.00	2.00
Jam ke-6	2.00	2.25	1.75	2.00
Jam ke-12	2.00	1.94	2.00	1.98
Jam ke-18	2.42	1.75	1.66	1.94
Jam ke-24	1.92	2.12	2.00	2.01
Jumlah	10.34	10.06	9.41	
Rerata	2.07	2.01	1.88	

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa pada pengamatan jam ke-6 kepadatan sel masih tetap dan mengalami sedikit perubahan pada jam ke-12. Sedangkan pada pengamatan jam ke-18, dapat dilihat dengan jelas bahwa kepadatan sel mengalami

perubahan yaitu penurunan populasi dari 2 x 10<sup>4</sup> sel/ml menjadi 1,94 x 10<sup>4</sup> sel/ml.

Langkah berikutnya adalah melakukan percobaan untuk mengetahui selisih atau interval salinitas media yang akan digunakan dalam penelitian utama. Kepadatan sel pada berbagai tingkat salinitas disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Kepadatan Sel pada Pengamatan 18 jam Pada Tingkat Salinitas yang Berbeda (dalam satuan 10<sup>4</sup>)

Perlakuan	Ulangan			X	Rerata
	1	2	3		
29 ‰	2.42	1.75	1.66	5.83	1.94
30 ‰	1.75	2.50	1.50	5.75	1.92
31 ‰	2.50	1.50	1.75	5.75	1.92
32 ‰	1.75	2.00	1.75	5.50	1.83
33 ‰	1.50	2.25	1.25	5.00	1.67

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa pada salinitas 32 ‰ menunjukkan penurunan kepadatan sel yang cukup mencolok. Kondisi tersebut dijadikan sebagai dasar untuk menentukan salinitas perlakuan dengan interval 3 ‰.

Hasil pengamatan variabel fisika dan kimia adalah sebagai berikut: Suhu udara berkisar antara 30,4 - 31,3<sup>o</sup> C sedangkan pH media adalah 7,5. DO berkisar antara 1,75 - 5,05. Berdasarkan pengamatan, variabel yang ada dapat dikatakan masih mendukung atau layak untuk pertumbuhan sel.

**Penelitian Utama**

Penelitian utama menggunakan 4 perlakuan salinitas dan 1 kontrol. Perlakuan yang dikenakan adalah salinitas 23 ‰, 26 ‰, 29 ‰ (sebagai kontrol), 32 ‰, dan 35 ‰. Dari hasil pengamatan selama penelitian didapatkan rerata pertumbuhan populasi *S costatum* yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Kepadatan Sel *S costatum* pada Berbagai Salinitas (x 10<sup>4</sup>)

Perlakuan	Waktu Pengamatan (jam ke-)						
	0	18	36	54	72	90	108
A (23 ‰)	2	1.39	0.94	2.01	2.5	1.86	0.88
B (26 ‰)	2	1.42	1.81	2.03	2.58	2.38	1.83
C (29 ‰)	2	1.94	2.53	3.03	2.72	1.81	1.53
D (32 ‰)	2	1.89	2.69	4.08	1.89	1.16	0.86

E (35 ‰)	2	1.53	2.01	3.16	2.61	1.92	0.58
----------	---	------	------	------	------	------	------

Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan perbedaan yang sangat nyata pada perlakuan dengan taraf 95% dan 99%. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan salinitas berpengaruh terhadap pertumbuhan kuantitatif *S costatum*.

Untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan, maka dilakukan Uji wilayah ganda Duncan, dengan hasil selisih nilai tengah yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Wilayah Ganda Duncan Kepadatan Sel *S costatum* pada Berbagai Salinitas

Perlakuan	Nilai Tengah	Selisih				
D (32 ‰)	4.08	D				
E (35 ‰)	3.16	0.92 **	E			
C (29 ‰)	3.03	1.05 **	0.13	C		
B (26 ‰)	2.58	1.50 **	0.58 **	0.45 *	B	
A (23 ‰)	2.50	1.58 **	0.66 **	0.53 **	0.08	A

keterangan : \*\* = perbedaan sangat nyata  
\* = perbedaan nyata

Pada Tabel 4 terlihat bahwa perlakuan D berbeda sangat nyata dengan perlakuan A, B, C dan E. Perlakuan E berbeda sangat nyata dengan perlakuan A dan B, namun tidak berbeda dengan C. Selanjutnya untuk mengetahui tingkat salinitas optimal digunakan uji polynomial orthogonal dengan hasil bahwa salinitas (x) optimum adalah 32,26 ‰, dengan

tingkat kepadatan (Y) *S costatum* adalah 3,48 x 10<sup>9</sup> sel/mL. Pengamatan kualitas air yang dilakukan selama penelitian bertujuan untuk mengetahui apakah media pengujian layak untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan *S costatum*. Hasil pengamatan variabel kualitas air disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Pengukuran Variabel Kualitas Air yang Mempengaruhi Pertumbuhan *S costatum*

Parameter	Kisaran	Pustaka
Suhu	29,6 – 30,7 <sup>0</sup> C	3 – 30 <sup>0</sup> C (Isnansetyo dan Kurniastuti, 1995)
pH	7,5	7,5 – 8,5 (Taw, 1990)
DO	2,75 – 5,24 mg/l	1-5 baik, >5 baik (Boyd, 1982)
Nitrat	0,05 – 0,17 mg/l	< 0,6 (Jensen, 1991 dalam Goddard, 1996)
Fosfat	0,25 – 0,44 mg/l	0,018-27,8 (Mas’ud, 1993)
Amonia	0,0036 – 0,163 mg/l	> 0,1 (Boyd, 1982)
Alkalinitas	105,24 – 158,31	>100 (Boyd,1982)

**Pertumbuhan *Skeletonema costatum***

Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi *S costatum* dapat hidup dan menunjukkan adanya pertumbuhan selama waktu pemeliharaan untuk semua perlakuan dengan fase pertumbuhan yang berbeda untuk masing-masing perlakuan. Menurut Isnansetyo dan Kurniastuti (1995), pertumbuhan fitoplankton secara umum dapat dibagi menjadi

4 yaitu : fase istirahat, fase logaritmik, fase stationer, dan fase kematian.

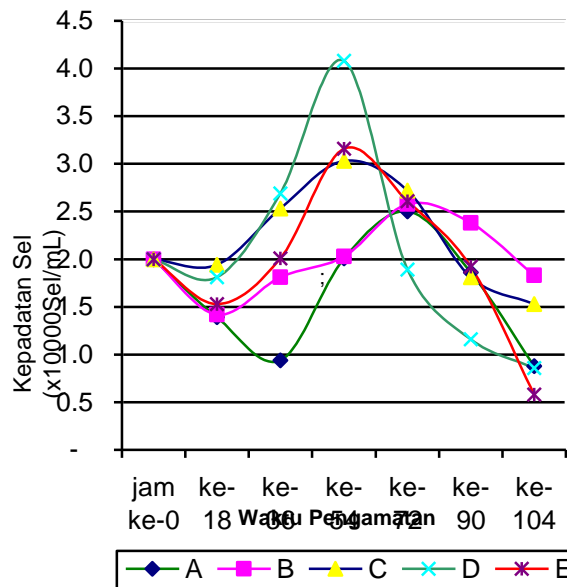
Fase istirahat terjadi pada saat *S costatum* dimasukkan ke dalam botol percobaan sampai *S costatum* mempersiapkan pertumbuhannya. Fase ini digunakan sel untuk beradaptasi pada lingkungan hidupnya khususnya pada salinitas. Lamanya fase istirahat berbeda-beda, tergantung kemampuan masing-masing sel untuk beradaptasi. Pada

penelitian ini, fase istirahat untuk perlakuan A ( $23^{0/00}$ ) dan B ( $26^{0/00}$ ) adalah sama yaitu terjadi pada jam ke-0 sampai jam ke-54. Tetapi pada perlakuan A, terjadi pengurangan kepadatan berturut-turut dari jam ke-0 sampai jam ke-36. Pada jam ke-0 kepadatannya  $2 \times 10^4$ , jam ke-18 turun menjadi  $1,39 \times 10^4$  dan masih mengalami penurunan kepadatan sel sampai jam ke-36 yaitu  $0,94 \times 10^4$ . Sedangkan pada perlakuan B, pada jam ke-36 sel sudah tidak mengalami penurunan kepadatan. Kepadatan sel pada jam ke-18 adalah  $1,42 \times 10^4$  dan mengalami kenaikan pada jam ke-36 yaitu  $1,81 \times 10^4$ . Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan beradaptasi sel lebih besar perlakuan B dari pada perlakuan A.

Fase istirahat untuk perlakuan C ( $29^{0/00}$ ), D ( $32^{0/00}$ ) dan E ( $35^{0/00}$ ) terjadi pada jam ke-0 sampai jam ke-36. Pada fase ini penurunan kepadatan sel perlakuan E lebih banyak dari pada perlakuan C dan D. Fase istirahat untuk perlakuan C dan D yang sangat singkat disebabkan sel tidak butuh waktu yang banyak untuk beradaptasi pada salinitas media. Hal ini dimungkinkan karena salinitas medianya dapat dikatakan sesuai untuk kehidupannya. Sedangkan untuk perlakuan E, pada fase istirahat terjadi penurunan kepadatan sel lebih

besar, karena sel masih perlu beradaptasi pada salinitas medianya.

Fase selanjutnya adalah fase logaritmik, dimana sel mengalami pertumbuhan dan mencapai puncak populasi. Pada perlakuan A yaitu dengan salinitas  $23^{0/00}$ , *S. costatum* mengalami pertumbuhan pada jam ke-72, dimana populasi puncak juga terjadi pada waktu tersebut dengan kepadatan  $2,50 \times 10^4$ . Setelah jam ke-72 tersebut, mengalami penurunan populasi secara cepat. Ini terjadi karena, sel mengalami kesulitan beradaptasi pada kondisi dengan salinitas rendah dan cukup besar rentangnya dengan salinitas awal ( $29^{0/00}$ ). Sehingga setelah mencapai puncak populasi, sel tidak dapat lagi hidup dan berkembang biak. Hal yang sama juga terjadi pada perlakuan B yang mencapai puncak populasi pada jam ke-72 dengan kepadatan lebih besar pada perlakuan ini yaitu  $2,58 \times 10^4$ . Sedangkan untuk perlakuan C, D dan E puncak populasi dapat dicapai pada jam ke-54 dengan kepadatan *S. costatum* pada perlakuan D lebih besar dari kepadatan populasi pada perlakuan C dan E. Secara keseluruhan, puncak pertumbuhan populasi *S. costatum* pada penelitian ini dapat dicapai pada waktu yang hampir sama. Hal ini dapat dilihat pada kurva pertumbuhan populasi *S. costatum* pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva Pertumbuhan *S. costatum* ( $\times 10^4$  sel/ ml)

Puncak populasi pada perlakuan A dan B terjadi pada jam ke-72 dengan kepadatan sel masing-masing  $2,50 \times 10^4$  dan  $2,58 \times 10^4$ .

Sedangkan pada perlakuan C, D dan E puncak pertumbuhan terjadi pada jam ke-54 yaitu dengan kepadatan sel  $3,03 \times 10^4$ ;  $4,08 \times 10^4$

dan  $3,16 \times 10^4$ . Fase selanjutnya adalah fase stationer, dimana pada saat ini sel tidak mungkin lagi mengalami pertumbuhan sehingga kepadatan sel tetap. Lamanya fase ini hampir sama yaitu sekitar 18 jam untuk semua perlakuan. Fase ini dilanjutkan dengan fase kematian, yaitu sel mengalami kematian masal sehingga kepadatan populasi menjadi turun. Pada perlakuan A, B, C, dan E kepadatan mengalami penurunan secara perlahan dari puncak populasi. Sedangkan pada perlakuan D, kepadatan turun secara drastis dan dapat terlihat dengan jelas, yaitu dari  $4,08 \times 10^4$  menjadi  $1,89 \times 10^4$ . Fase ini sangat dipengaruhi oleh perubahan kondisi optimum media hidupnya.

Pada penelitian ini, kultur yang dilakukan berada pada kondisi terbatas baik dalam hal volume ruang, nutrisi maupun kualitas air media percobaan. Pada awal pertumbuhan *S. costatum* yang tidak bisa beradaptasi dengan baik, akan tetap hidup dengan ketersediaan nutrisi yang ada, tetapi tidak dapat tumbuh dengan maksimal. Hal ini dapat dilihat pada perlakuan A dan B. Sedangkan pada perlakuan D dan E sel dapat beradaptasi lebih baik sehingga hidup dan tumbuh dengan baik. Untuk perlakuan C (kontrol) sel dapat tumbuh dengan baik karena sel tidak perlu lagi beradaptasi terhadap perubahan salinitas media. *S. costatum* yang dapat beradaptasi pada salinitas dan kondisi media dapat hidup dengan baik, dengan didukung adanya ketersediaan nutrisi dan faktor lingkungan yang memadai seperti suhu, intensitas cahaya, dan pH. Ini terjadi pada perlakuan C atau kontrol dan perlakuan D.

Pada saat populasi sel mencapai titik optimal maka ketersediaan nutrisi berkurang dan kualitas air media menjadi turun, maka kebutuhan akan nutrisi tidak terpenuhi dan kualitas media menjadi kurang layak untuk pertumbuhan sel. Penurunan kualitas media terjadi karena adanya sel-sel mati dan sisa metabolisme yang kemungkinan mengendap pada dasar. Pengendapan dapat diminimalkan dengan bantuan aerator yang berfungsi untuk membantu proses pengadukan dasar. Adanya sel mati dan sisa metabolisme juga menyebabkan terganggunya proses pencahayaan, karena intensitas cahaya akan berkurang dengan adanya kekeruhan. Karena adanya persaingan antar sel untuk memperebutkan nutrisi dan ruang yang terbatas, sel mengalami kematian sedangkan jumlah sel yang tumbuh menjadi berkurang sehingga kepadatan sel menjadi turun. Penurunan sel secara drastis karena kondisi tersebut dapat dilihat pada perlakuan D dengan

salinitas  $32 \text{ ‰}$ . Sel *S. costatum* dapat beradaptasi dengan baik maka, sel dapat tumbuh pesat dan mencapai optimal pada jam ke-54 yaitu  $4,08 \times 10^4$  sel/ml. Akan tetapi, turun dengan drastis pada hari selanjutnya. Sebab meskipun salinitasnya sangat sesuai untuk pertumbuhan selnya tetapi ketersediaan nutrisi dan faktor lingkungan yang telah terbatas menyebabkan persaingan antar sel terhadap ruang dan nutrisi semakin besar. Pada saat nutrisi yang tersedia telah habis maka sel tidak dapat tumbuh lagi kemudian mati. Menurut Fogg (1965) dalam Mudzakir (1997) bahwa penurunan perkembangan populasi alga kultur disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kompetisi dan kandungan nutrisi media semakin menurun.

Pada perlakuan A dan B ketika mencapai puncak populasi, nutrisi masih tersedia dengan faktor lingkungan masih baik, sehingga sel masih dapat hidup. Tetapi karena salinitas media kurang sesuai maka sel yang tidak dapat beradaptasi akan mati. Sel yang mati lebih banyak dari sel yang hidup tetapi tidak mengalami pertumbuhan, sehingga populasinya berkurang perlahan. Untuk perlakuan C atau kontrol, pertumbuhan populasinya berjalan stabil baik penambahan maupun penurunan populasi sel.

Nutrisi yang terukur dapat dikatakan layak untuk mendukung pertumbuhan *S. costatum*. Nilai nitrat dalam media adalah  $0,05 - 0,17 \text{ mg/l}$ . Menurut Goddar (1996), konsentrasi maksimum nitrat di perairan adalah  $0,6 \text{ mg/l}$ . Konsentrasi nitrogen yang rendah merupakan faktor pembatas bagi pertumbuhan sel. Menurunnya kandungan nitrat pada media menyebabkan pertumbuhan sel menjadi terhambat. Sedangkan nilai fosfat optimum untuk alga adalah  $0,018 - 27,8 \text{ mg/l}$  (Mas'ud, 1993). Nilai fosfat yang terukur yaitu  $0,25 - 0,44 \text{ mg/l}$ , dapat dikatakan masih layak untuk pertumbuhan *S. costatum*.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Tingkat salinitas yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap kepadatan sel *S. costatum*. Pertumbuhan maksimal populasi *S. costatum* terdapat pada perlakuan D (salinitas  $32 \text{ ‰}$ ) yaitu  $4,08 \times 10^4$  sel/ml yang dicapai pada jam ke 54 dimana pertumbuhan sel sangat pesat dan memerlukan waktu yang singkat untuk mencapai puncak populasi.

2. Salinitas optimum untuk pertumbuhan *Skeletonema costatum* adalah 33,26 ‰ dengan tingkat kepadatan  $3,48 \times 10^4$  sel/ml

#### DAFTAR PUSTAKA

- Boyd, C E. 1982. Water Quality Management for Pond Fish, Culture Elseve Scientific Company, Amsterdam.
- Goddard, Stephen. 1996. Feed Management in Intensive Aquaculture. Fisheries and Marine Institute Memorial University Newfoundland, Canada. Chapman and Hall Thompson Publishing, New York.
- Gomez, K. A. and Arturo A. Gomez. 1995. Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian. Universitas Indonesia Press, Jakarta (Diterjemahkan oleh Ending Sjamsudin dan Justika S. Baharsjah)
- Isnansetyo.A dan Kurniastuty. 1995. Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton.. Kanisius, Yogyakarta.
- Mas'ud, Purwidodo. 1993. Telaah Kesuburan Tanah. Angkasa, Bandung.
- Mudzakir, A.K. 1997. *Studi Pemberian Pupuk GM-50 Terhadap Pertumbuhan *Dunaliella sp* Pada Berbagai Tingkat Salinitas Media Dalam Skala Laboratorium*. Skripsi. Universitas Diponegoro (Tidak dipublikasikan)
- Steel, R. G. D. And J H Torrie. 1989. Prinsip dan Prosedur Statistika. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta (diterjemahkan oleh Bambang Sumantri)
- Sumeru, SU dan Suzy Anna. 1991. Pakan Udang Windu. Penerbit Kanisius, Jakarta.
- Taw, 1990. Petunjuk Pemeliharaan Kultur Murni dan Massal Mikro Alga. Proyek Pengelolaan Budidaya Ikan Jepara (diterjemahkan oleh B Marto Sudarno dan Wulani)