

## Pengaruh Salinitas terhadap Kandungan Nutrisi

### *Skeletonema costatum*

Endang Supriyantini

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,  
Universitas Diponegoro, Semarang, [supri\\_yantini@yahoo.com](mailto:supri_yantini@yahoo.com)

#### Abstrak

*Skeletonema costatum* merupakan salah satu jenis pakan alami yang mempunyai peranan penting dalam pembenihan ikan, udang, kerang-kerangan, dan kepiting. *S. costatum* mampu beradaptasi pada berbagai salinitas. Sehingga mampu hidup di laut, pantai dan muara sungai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan nutrisi *S. costatum* yang dikultur pada salinitas yang berbeda dalam skala massal. Penelitian dilaksanakan di Balai Besar Pengembangan Budi daya Air Payau (BBPBAP) Jepara. Perlakuan dalam penelitian ini menggunakan 4 salinitas yang berbeda, yaitu 15 ppt, 20 ppt, 25 ppt dan 30 ppt dengan masing-masing 3 ulangan. *S. costatum* dipanen setelah mencapai fase eksponensial dengan menggunakan plankton net ukuran 10 µm. Hasil penelitian menunjukkan pada salinitas 15 ppt diperoleh kadar protein tertinggi yaitu 22,29 % dan kadar lemak kasar tertinggi pada salinitas 25 ppt yaitu 2,09 %. Serat kasar tertinggi pada salinitas 25 ppt yaitu 1,41 %. Kadar air tertinggi pada salinitas 25 ppt yaitu 12,68 %. Kadar abu tertinggi pada salinitas 20 ppt yaitu 61,14 %. Bahan Ekstrak Tanpa unsur N (BETN) tertinggi pada salinitas 30 ppt yaitu 14,65 %.

**Kata Kunci** : *Skeletonema costatum*, salinitas, kandungan nutrisi

#### Abstract

*Skeletonema costatum* is one kind of natural food that has a very important role in the hatchery fish, shrimp, shellfish, crabs and others. *S. costatum* is able to adapt to different salinities or are euryhaline, so *S. costatum* is able to live in the sea, beaches and estuaries. The purpose of this research was to determine density and nutrient content of *S. costatum* cultured at different salinity on a mass scale. The research was conducted at the Center for Development of Brackish Water Aquaculture (BBPBAP) Natural Animal Feed Division of Jepara. This research used experimental method with descriptive data analysis. This research applied 4 different salinity, salinity i.e. 15 ppt, 20 ppt, 25 ppt and 30 ppt. Three replications were set up for each treatment. Observation and calculation of the density of *S. costatum* in culture on a mass scale with volume 800 liters were done every 4 hours. *S. costatum* harvested after reaching exponential phase by using a plankton net 10 µm and dried for proximate analysis to determine nutrient content of each salinity. The results showed the salinity of 15 ppt in the highest density of *S. costatum* at the exponential phase reached  $39 \times 10^4$  cells / ml. The fastest exponential phase occurred at 30 ppt salinity is on the 20-hour observation. The results of proximate analysis of *S. costatum* obtained the highest protein found on the salinity of 15 ppt is 22,29 %. Crude fat was highest in the salinity of 25 ppt is 2,09 %. The highest crude fiber in the salinity of 25 ppt is 1,41%. The highest water content at the salinity of 25 ppt which is 12,68%. The ash content was highest in the salinity of 20 ppt which is 61,14%. Without Extracting material elements of N (BETN), the highest at 30 ppt salinity is 14,65%.

**Key words**: *Skeletonema costatum*, salinity, nutrient content

## Pendahuluan

*S. costatum* merupakan salah satu pakan alami yang banyak digunakan dalam usaha pembenihan udang, ikan, kerang-kerangan, dan kepiting. *S. costatum* sangat umum digunakan sebagai pakan larva udang windu yang dimulai sejak nauplius bermetamorfosa menjadi zoea. *S. costatum* memiliki beberapa kelebihan dibandingkan pakan buatan, karena memiliki enzim autolisis sendiri sehingga mudah dicerna oleh larva dan tidak mengotori media budidaya (Ryther & Goldman, 1975 dalam Sutomo, 2005). Peranan pakan alami sampai saat ini belum dapat digantikan secara menyeluruh, berfungsi sebagai sumber protein, karbohidrat dan lemak, terutama merupakan sumber asam lemak esensial yang sangat potensial (Renaud *et al.* 1999 dalam Sutomo, 2005).

*S. costatum* banyak dimanfaatkan pada budidaya udang karena kandungan gizi yang cukup tinggi, yaitu 22,30 % protein, 2,55 % lemak (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). *S. costatum* juga mampu beradaptasi pada berbagai salinitas sehingga perkembangan sel dan efisiensi produksi biomas dapat menghasilkan komposisi kimia yang seimbang. Hal ini sangat mendukung pada keberhasilan pertumbuhan dan kelangsungan hidup yang optimal bagi larva udang windu...

Salinitas merupakan salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh bagi pertumbuhan *S. costatum*. Salinitas media berkaitan dengan kemampuan mikroalga untuk mempertahankan tekanan osmotik antara protoplasma dengan lingkungan hidupnya. Alga laut yang bersel tunggal biasanya sangat toleran terhadap perubahan salinitas yang besar (Laigh dan Helm, 1981). *S. costatum* bersifat *eurihaline* sehingga mampu hidup di laut, pantai dan muara sungai.

*S. costatum* mampu tumbuh pada kisaran salinitas yang luas yaitu 15-34 ppt dan salinitas yang paling baik untuk pertumbuhan adalah 20-30 ppt (Haryati, 1980). Tinggi rendahnya salinitas akan mempengaruhi tekanan osmotik sel alga (Angka, 1976). Salinitas merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan perkembangan fitoplankton, terutama dalam mempertahankan tekanan osmosis antara protoplasma sel dengan air sebagai lingkungannya (Riyantini, 1986). Selama ini belum ada penelitian tentang pengaruh salinitas terhadap kadar protein dan lemak, oleh karena itu penelitian ini dilakukan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kandungan protein dan lemak *S. costatum* yang dikultur pada berbagai salinitas dalam skala massal.

## Materi dan Metode

Materi utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah fitoplankton jenis *Skeletonema costatum* yang berasal dari stok murni Laboratorium Pakan Alami Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara.

Formula untuk kultur *Skeletonema costatum* adalah mengacu pada BBPBAP, Jepara sebagai berikut: Natrium dihidrofosfat ( $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ) 15 ppm,  $\text{KNO}_3$  40 ppm,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  8 ppm, EDTA 5 ppm,  $\text{FeCl}_3$  1 ppm, dan Vitamin  $\text{B}_{12}$  0,001 ppm, dalam 1000 ml aquades.

Air laut dan air tawar digunakan untuk membuat salinitas yang diinginkan dengan cara mencampurnya hingga mencapai salinitas yang diinginkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

Klorin 60 ppm berfungsi sebagai desinfektan digunakan dalam sterilisasi air laut yang akan digunakan sebagai media kultur dan digunakan natrium

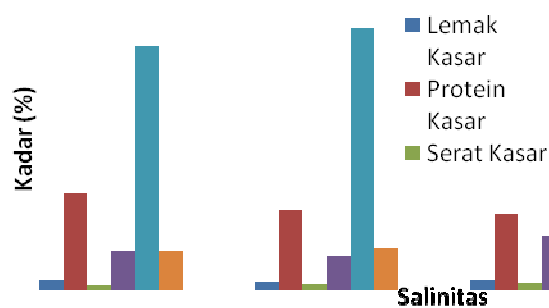
thiosulfat 30 ppm untuk menetralkan klorin di dalam air.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental laboratories dengan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan salinitas (15, 20, 25 dan 30 ppt) dan 3 ulangan. Pemanenan *Skeletonema costatum* dilakukan setelah 2 (dua) hari atau setelah melewati fase eksponensial. Proses pemanenan dilakukan dengan cara menyaring *S. costatum* dengan menggunakan plankton net 10 µm. Hasil pemanenan dikeringkan dalam ruangan ber-AC dengan suhu 20 °C

sampai benar-benar kering lalu dianalisis kadar protein dan lemak dengan metode proksimat. Data yang didapatkan dianalisis secara deskriptif. Sebagai data pendukung dilakukan pula pengukuran parameter kualitas air yaitu: pH, dan suhu yang diukur setiap hari pada pagi hari pukul 09.00 WIB.

## Hasil dan Pembahasan

Rata-rata kandungan nutrisi *S. costatum* yang dikultur pada salinitas yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 1



**Gambar 1.** Kandungan Nutrisi *Skeletonema costatum* pada Salinitas yang Berbeda

**Tabel 1.** Kandungan Nutrisi *S. costatum* pada Salinitas yang Berbeda

No	Salinitas	Ulangan	Hasil Analisis					
			Lemak Kasar %	Protein %	Serat Kasar %	Kadar Air %	Kadar Abu %	BETN %
1	15 ppt	1	1,67	22,67	1,68	8,60	56,66	8,72
		2	2,22	21,79	0,62	9,27	57,02	9,08
		3	2,18	22,42	0,74	8,79	56,79	9,08
		Rata-rata	2,02	22,29	1,01	8,89	56,82	8,96
2	20 ppt	1	1,87	18,31	0,68	8,06	61,32	9,76
		2	1,88	18,31	1,25	7,84	61,43	9,29
		3	1,70	18,93	1,51	7,77	60,67	9,42
		Rata-rata	1,82	18,52	1,15	7,89	61,14	9,49
3	25 ppt	1	1,99	16,97	1,49	13,17	56,38	10,00
		2	2,08	17,68	1,11	12,30	56,43	10,40
		3	2,21	18,04	1,64	12,56	55,94	9,61
		Rata-rata	2,09	17,56	1,41	12,68	56,25	10,00
4	30 ppt	1	0,99	21,62	0,55	7,83	55,22	13,79
		2	0,30	20,99	0,57	7,62	54,79	16,0
		3	0,36	20,63	0,56	7,89	56,41	14,15
		Rata-rata	0,55	21,08	0,56	7,78	55,47	14,65

Parameter kualitas air selama penelitian disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Parameter Kualitas Air

Parameter	Perlakuan salinitas (ppt)			
	15	20	25	30
Suhu (°C)	28-29	28-29	29-30	29-30
pH	7-8	7-8	7-8	7-8

Kandungan protein *S. costatum* dari hasil penelitian berkisar antara 17,56 % - 22,29 % pada berbagai salinitas. Kandungan protein tertinggi terdapat pada salinitas 15 ppt yaitu sebesar 22,29 %. Hasil ini sesuai dengan yang dilaporkan Apriliyanti *et al.* (2008), yang menyatakan bahwa pertumbuhan dan kandungan nutrisi terbaik *S. costatum* pada salinitas 15 ppt. Protein mempunyai fungsi sebagai zat pembangun serta memelihara sel-sel dan jaringan tubuh, mengatur keseimbangan air dan sumber energi (Almatsier, 2003). Salinitas dan pH merupakan parameter oseanografi yang penting pada pertumbuhan organisme.

Salinitas adalah salah satu faktor yang berpengaruh terhadap organisme air dalam mempertahankan tekanan osmotik dalam protoplasma dengan air sebagai lingkungan hidupnya. Menurut Isnansetyo dan Kurniastuty (1995), ganggang *Phaeodactylum* sp. bertoleransi terhadap kadar garam 20-70 ‰ dan mengalami pertumbuhan optimal pada kisaran salinitas 35 ‰. *Chaetoceros* sp. memiliki kisaran salinitas sangat tinggi yaitu 6-50 ‰, dengan kisaran salinitas 17-25 ‰ sebagai salinitas optimum untuk pertumbuhannya. Sedangkan pada *Skletonema costatum* salinitas yang optimal untuk pembentukan aoksospora adalah 20-35 ‰. Menurut Takagi *et al.* (2005), penambahan 0,5 M NaCl selama kultivasi mikroalga laut *Dunaliella* memberikan peningkatan pertumbuhan dan kandungan lipid. Hal ini terlihat pula

pada hasil penelitian, kadar lemak *S. costatum* tertinggi dicapai pada salinitas 25 ppt yaitu sebesar 2,09 %. Konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ ) dalam cairan sel dan protoplasma sangat penting bagi fisiologis mikroalga. Mikroalga umumnya hidup dengan baik pada pH netral (pH 7). Colman dan Gehl (1983), menyatakan bahwa aktivitas fotosintesis akan turun menjadi maximum 33% ketika pH turun pada 5.0. Pertumbuhan mikroalga laut jenis *Chlorella* sp. sangat baik pada kisaran pH 6 - 8 dan kisaran salinitas 20 – 40 ppt (Sutomo, 1990). Perairan yang berkondisi asam dengan pH kurang dari 6.0 dapat menyebabkan mikroalga tidak dapat hidup dengan baik. Perairan dengan nilai pH lebih kecil dari 4.0 merupakan perairan yang sangat asam dan dapat menyebabkan kematian organisme air, sedangkan pH lebih dari 9.5 merupakan perairan yang sangat basa dan dapat mengurangi produktivitas organisme air termasuk mikroalga (Wardoyo, 1982). Air yang bersifat basa dan netral menjadikan organisme yang hidup di dalamnya lebih produktif untuk tumbuh dan berkembang dibandingkan dengan air yang bersifat asam (Hickling, 1971). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian bahwa hasil pengukuran pH 7-8 masih dikategorikan normal untuk kehidupan *S. costatum*.

Kandungan lemak kasar *S. costatum* dari hasil penelitian berkisar antara 0,55 % - 2,09 %. Kandungan lemak kasar tertinggi terdapat pada salinitas 25 ppt yaitu sebesar 2.09%. Lemak adalah

senyawa pakan yang akan terdeposit sebagai cadangan energi, serta untuk mendukung pertumbuhan. Pada salinitas tinggi nutrisi digunakan untuk tumbuh tetapi tidak optimum hal ini dikarenakan pada salinitas tinggi *S. costatum* melakukan adaptasi dengan melakukan proses osmosis (Erlina *et al.*, 2004). Adaptasi tersebut dilakukan dengan cara energi yang dihasilkan digunakan untuk bertahan hidup sehingga pertumbuhan cenderung lambat dan energi tersebut tersimpan dalam jumlah besar. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeder dan Stengel (1974) yang menyatakan bahwa kenaikan salinitas akan menghambat pembentukan sel anakan. Hanhua dan Kunshan (2006) menyatakan bahwa kadar total lipid (lemak) naik seiring dengan meningkatnya salinitas. Hal ini dapat diartikan bahwa salinitas yang tinggi mengakibatkan kandungan lemak mikroalga akan meningkat

Kadar air *S. costatum* dari hasil penelitian berkisar antara 7,78 % - 12,68 %. Kadar air tertinggi terdapat pada salinitas 25 ppt yaitu sebesar 12,68 %. Menurut Poedjiadi (1994) bahwa air merupakan komponen utama protoplasma dan berperan penting dalam metabolisme sel. Air mempunyai beberapa fungsi dalam tubuh sebagai pelarut dan alat angkut zat-zat gizi yang diperlukan oleh tubuh (Almatsier, 2003). Mineral makro terdapat dalam bentuk ikatan garam yang larut dalam cairan tubuh. Cairan tubuh yang mengandung air dan garam dalam keadaan disosiasi dinamakan larutan elektrolit. Disosiasi adalah penguraian suatu zat menjadi beberapa zat lain yang lebih sederhana. Kandungan air juga berpengaruh terhadap tekanan osmosis suatu biota. Air akan bergerak ke arah larutan elektrolit yang berkonsentrasi lebih tinggi, yang dilakukan melalui membran sel semipermeabel. Kekuatan yang mendorong air untuk bergerak disebut tekanan osmosis (Almatsier, 2003).

Kadar abu *S. costatum* dari hasil penelitian berkisar antara 55,47 % - 61,14 %. Kadar abu tertinggi terdapat pada salinitas 20 ppt yaitu sebesar 61,14 %. Kadar abu menggambarkan kandungan mineral dari suatu bahan. Mineral mempunyai peranan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh, baik tingkat sel, jaringan, organ maupun fungsi tubuh secara keseluruhan. Bahan makanan yang berasal dari laut kaya akan komponen mineral (Sikorski, 1990). Kadar abu tinggi pada *S. costatum* tinggi dikarenakan dinding sel *S. costatum* mempunyai frustula yang banyak mengandung silikat (Umiyati dan Anna, 1992).

Kandungan karbohidrat *S. costatum* dapat dilihat dari kadar serat kasar dan BETN (Bahan Ekstrak Tanpa N) (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Kadar serat kasar *S. costatum* dari hasil penelitian berkisar antara 0,56 % - 1,41 %. Kadar serat kasar tertinggi terdapat pada salinitas 25 ppt yaitu sebesar 1,41 %. Kadar BETN *S. costatum* berkisar antara 8,96 % - 14,65 %. Kadar BETN tertinggi terdapat pada salinitas 30 ppt. Chu *et al.* (1982) menyatakan bahwa karbohidrat meningkat sesuai dengan umur dari mikroalga sejalan dengan semakin berkurangnya nutrisi dalam media kultur. Fungsi utama karbohidrat dalam metabolisme adalah sebagai bahan bakar untuk oksidasi dan menyediakan energi untuk proses metabolik (Martin *et al.*, 1987). Karbohidrat berperan sebagai sumber energi disamping lemak dan protein. Kandungan karbohidrat pada jasad pakan pada umumnya relatif rendah (Isnansetyo & Kurniastuty, 1995). Energi yang terkandung dalam karbohidrat pada dasarnya berasal dari energi matahari. Karbohidrat, dalam hal ini glukosa, dibentuk dari karbon dioksida dan air dengan bantuan sinar matahari. Proses pembentukan glukosa dari karbon dioksida dan air disebut proses fotosintesis (Poedjiadi, 1994).

Dari hasil keseluruhan diketahui bahwa perbedaan salinitas mempengaruhi kandungan nutrisi dari *Skeletonema costatum*, serta menunjukkan bahwa *S. costatum* mampu beradaptasi pada berbagai salinitas.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa salinitas yang baik untuk budidaya pakan alami *S. Costatum* adalah salinitas 15 ppt. Prosentase nilai protein yang tertinggi (22,29 %) dicapai pada media kultur dengan salinitas 15 ppt.

### Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada para reviewer atas segala saran dan perbaikan paper ini, sehingga paper ini bisa diterbitkan.

### Daftar Pustaka

- Almatsier, S. 2003. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 333 Hlm.
- Angka, S. L. 1976. Kultur Laboratories Diatom Laut. Proyek Penelitian dan Pengembangan Perguruan Tinggi. Institut Teknologi Bandung. 44 hal
- Aprilliyanti, S., A. Erlina, A. Susanto, I.K. Ariawan. 2008. Pola Pertumbuhan, Kandungan Protein dan Produksi Biomass *Skeletonema* Pada Berbagai Media Garam. Departemen Kelautan dan Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara. Vol. 7 : 106 – 113.
- Boyd, C. E. 1990. Water Quality in Ponds for Aquaculture. Birmingham Publishing Co., Alabama
- .Chu, F. E., Dupuy, J. L. and Webb, K. L. 1982. Polysaccharidae Composition of Five Algae Species Used as Food Larvae of the American Oyster, *Crassostrea Virginia*. Aquaculture, 29: 241 – 252.
- Colman B, Gehl KA. 1983. Effect of External pH on the Internal pH of *Chlorella saccharophila*. J Plant Physiol 77 (4): 917-921.
- Erlina, A., S. Amini, H. Endrawati dan M. Zainuri, 2004. Kajian Nutritif Phytoplankton Pakan Alami pada Sistem Kultivasi Massal. *Ilmu Kelautan*, Vol. 9 (4): 206-210.
- Hanhua, H. and Kunshan, G. 2006. Response of growth and fatty acid composition of *Nannochloropsis* sp. to environmental factors under elevated CO<sub>2</sub> concentration. *Biotechnology Letters*, 28: 987-992.
- Haryati. 1980. Percobaan Penggunaan Beberapa Macam Komposisi Media Terhadap Pertumbuhan Populasi Monokultur *Skeletonema costatum* Greville. Skripsi (tidak dipublikasikan). Fakultas Peternakan dan Perikanan. UNDIP Semarang.
- Hickling CF. 1971. Fish Culture. Faber and Faber. London.
- Isnansetyo, A. dan Kurniastuty. 1995. Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton; Pakan Alami untuk Pembenihan Organisme Laut. Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 106 hal.
- Laigh, I. and M. M. Helm. 1981. Factor Affecting The Semicontinues Production of *Tetraselmis chuii* Butcher in 200-1 Vesseles. *Aquaculture* 22 pp. 137 -148.
- Martin, D. W. Jr ; A. Mayes ; D. K. Granner ; and V. W. Roolwell. 1987. Biokimia (Harper's Review of Biochemistry). E. G. C.

- Penerbit Buku Kedokteran Indonesia, Jakarta. (Diterjemahkan oleh Dr. Iyan Darmawan).
- Poedjiadi, A. 1994. Dasar-Dasar Biokimia. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Riyantini, I. 1986. Pengaruh Penambahan Pupuk Super Flosing Terhadap Pertumbuhan Populasi *Tetraselmis chui* di Laboratorium. Skripsi (tidak dipublikasikan). Fakultas Peternakan UNDIP Semarang.
- Sikorski, E., Zalzislaw. 1990. Sea Food: Resources, Nutritional Composition and Preservation. GRC. Press, Inc. Florida: 284 p. 57
- Soeder, C. and E. Stengel. 1974. Physico-chemical factors affecting metabolism and growth rate. In : "Algal Physiology and Biochemistry". (W.D.P. Stewart. Editor). Blackwell Scientific Publication. Oxford London Edinburgh Melbourne : 714-730.
- Sutomo. 1990. Pengaruh Salinitas dan pH terhadap Pertumbuhan *Chorella* sp. Di dalam: Buku Panduan dan Kumpulan Abstrak Seminar Ilmiah Nasional Lustrum VII. Yogyakarta: Fakultas Biologi UGM.
- Sutomo. 2005. Kultur Tiga Jenis Mikroalga (*tetraselmis sp.*, *Chlorella sp.* dan *chaetoceros gracilis*) dan Pengaruh Kepadatan Awal terhadap Pertumbuhan *C. gracilis* di Laboratorium. *Oseanologi dan Limnologi*, 37 : 43 – 58.
- Takagi M, Karseno, & Yoshida T. 2005. Effect of Salt Concentration on Intracellular Accumulation of Lipids dan Triacylglyceride in Marine Microalgae *Dunaliella* cell. *J Biosci* 101 (3):223-226.
- Umiyati, S. dan S. Anna. 1992. Pakan Udang Windu (*Penaeus Monodon*). Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 14-23.
- Wardoyo STH. 1982 Kriteria Kualitas Air untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan. Training Analisis Dampak Lingkungan: PPLH UNDP - PUSDI -PSL. Bogor: Institut Pertanian Bogor.