

PENGARUH SALINITAS DAN NITROGEN TERHADAP KANDUNGAN PROTEIN TOTAL *Nannochloropsis* sp.

Nindri Yarti^{*†}, Moh. Muhaemin[‡] dan Siti Hudaidah[‡]

ABSTRAK

Nannochloropsis sp. merupakan pakan alami yang memiliki protein yang cukup tinggi. Perubahan salinitas dan kurangnya jumlah nitrogen selama kultur dapat mempengaruhi pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan salinitas dan nitrogen selama kultur terhadap kandungan protein total *Nannochloropsis* sp. Penelitian dilakukan pada Oktober-November 2012 di Laboratorium Fitoplankton BBPBL Lampung. Perlakuan selama penelitian adalah kultur *Nannochloropsis* sp. dengan salinitas 30-34 ppt dan NaNO₃ 100 gram/L (A); salinitas 30-34 ppt dan NaNO₃ 50 gram (B); salinitas 35-38 ppt dan NaNO₃ 100 gram/L (C); dan salinitas 35-38 ppt dan NaNO₃ 50 gram/L (D) dengan kepadatan awal 11×10^6 sel/ml. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan dengan salinitas 35-38 ppt dan NaNO₃ 100 gram/L menghasilkan kandungan protein total tertinggi. Kandungan protein total meningkat dengan bertambahnya jumlah *Nannochloropsis* sp.

Kata kunci: *Nannochloropsis*, protein, salinitas, nitrogen, manipulasi lingkungan

Pendahuluan

Benih ikan dalam budidaya membutuhkan pakan alami pada tahap awal kehidupannya. Pakan alami dengan kualitas nutrisi yang baik seperti protein, dibutuhkan untuk pertumbuhan bagi benih. Pemenuhan kebutuhan benih ikan akan nutrisi tinggi salah satunya dengan mikroalga, seperti *Nannochloropsis* sp. yang biasa digunakan sebagai pakan alami bagi larva ikan dan juga berperan sebagai pakan bagi zooplankton seperti *Brachionus plicatilis*.

Pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. dipengaruhi oleh lingkungan seperti suhu, pH, salinitas, juga kandungan nitrogen yang ada di media kultur (Gunawan, 2012). Kisaran salinitas optimum yang dimiliki *Nannochloropsis* sp. sebesar 33-35 ppt (Sari, 2011). Perubahan salinitas dan CO₂ pada tahap kedua dapat meningkatkan kepadatan dan mengubah kandungan lipid.

Nannochloropsis sp. membutuhkan nitrogen sebagai makronutrien untuk pertumbuhannya. Yanuaris dkk. (2012) menyatakan bahwa ketersediaan unsur

* Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung

† Email : nindri_yarti@ymail.com

‡ Dosen Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung Jl. Soemantri Brojonegoro Gedong Meneng No. 1 Bandar Lampung 35145

nitrogen mempengaruhi pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. Pemenuhan sumber hara (N, P, dan K) yang mencukupi kebutuhan dapat mempengaruhi kepadatan *Nannochloropsis* sp.

Pemberian perubahan lingkungan yang meliputi salinitas, suhu, fotoperiode, intensitas cahaya, dan nutrient dapat mempengaruhi biokimia mikroalga (Widianingsih dkk., 2011). Penelitian Muhaemin (2011) menyatakan bahwa kombinasi antara peningkatan salinitas dan penurunan nitrogen mampu menghasilkan lipid yang tinggi sebesar 31,45%. Berdasarkan hasil tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh salinitas dan nitrogen terhadap kandungan protein total *Nannochloropsis* sp.

Bahan dan Metode

Nannochloropsis sp. yang digunakan dalam penelitian dari kultur di Laboratorium Fitoplankton Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Lampung. Penelitian dilakukan pada Oktober sampai November 2012. *Nannochloropsis* sp. dikultur pada wadah dengan volume 3 L yang dilengkapi selang aerasi. Pengamatan dilakukan menggunakan alat pipet tetes, mikroskop, *haemocytometer*, dan handcounter. *Nannochloropsis* sp.

dikultur dengan kepadatan awal 11×10^6 sel/ml dan pemberian pupuk Conwy. Pupuk Conwy yang digunakan mengandung NaEDTA 45 gram, FeCL₃6H₂O 1,3 gram, H₂BO₃ 33,6 gram, NaHPO₄ 20 gram, Vitamin 1 ml, Trace metal 1 ml, dan aquadest 1 liter dengan NaNO₃ 100 gram/L untuk pupuk pertama dan kandungan NaNO₃ 50 gram/L pada pupuk kedua (BBPBL, 2013).

Penelitian dilakukan dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan yaitu perlakuan A (kultur *Nannochloropsis* sp. pada salinitas 30-34 ppt dan NaNO₃ 100 gram/L), perlakuan B (kultur *Nannochloropsis* sp. pada salinitas 30-34 ppt dan NaNO₃ 50 gram/L), perlakuan C (kultur *Nannochloropsis* sp. pada salinitas 35-38 ppt dan NaNO₃ 100 gram/L), dan perlakuan D (kultur *Nannochloropsis* sp. pada salinitas 35-38 ppt dan NaNO₃ 50 gram/L). Pengamatan kepadatan dilakukan 6 jam sekali untuk melihat perkembangan pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. Pemanenan *Nannochloropsis* sp. untuk analisa protein total dilakukan pada saat akhir fase eksponensial mendekati awal stasioner. Analisa protein total dilakukan dengan metode Gunning. Perhitungan prosentase berat kering protein total sebagai berikut (Widianingsih dkk., 2012):

$$\% N = \frac{(\text{ml NaOH blanko} - \text{ml NaOH contoh}) \times N \text{ NaOH} \times 14,008}{\text{gr. Contoh} \times 10}$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \times \text{Faktor Konversi}$$

Kepadatan dan kandungan protein total dianalisis dengan uji Chi-square (χ^2). Uji Chi-square digunakan untuk mengetahui antara dua sifat ada ketergantungan ataukah tidak ada ketergantungan (bebas) satu sama lain,

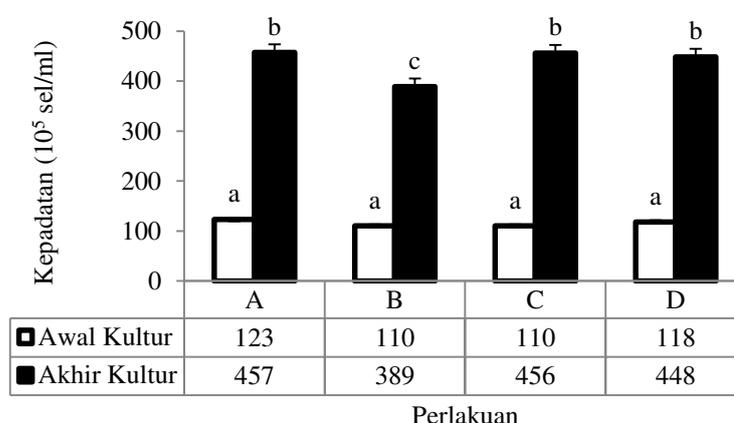
berdasarkan frekuensi yang ada (Gaspersz, 1991).

Hasil dan Pembahasan

Perubahan salinitas dan nitrogen pada media kultur selama pemeliharaan mengakibatkan perubahan kepadatan.

Perlakuan A, sumber nitrogen diberikan sesuai dengan formulasi Conwy dan salinitas pada media sesuai dengan kondisi normal kultur. Berdasarkan uji chi-square, kepadatan perlakuan B berbeda nyata dengan ketiga perlakuan lainnya. Perbedaan nyata dari uji chi-square tersebut dapat dilihat dari kepadatan perlakuan B yang memiliki

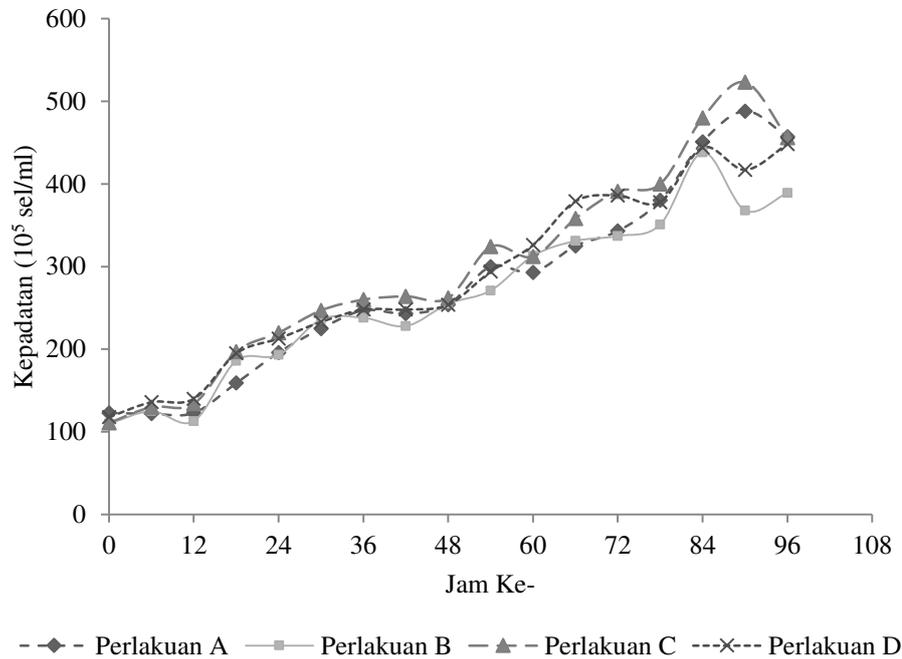
nilai terendah dari semua perlakuan (Gambar 1). Jumlah nitrogen perlakuan B yang rendah mengakibatkan penurunan kepadatan Ketersediaan nitrogen mempengaruhi pertumbuhan *Nannochloropsis* sp., karena nitrogen yang merupakan sumber makro nutrien bagi pertumbuhannya (Yanuaris, 2012).



Gambar 1. Kepadatan *Nannochloropsis* sp. pada awal kultur dan akhir kultur perlakuan ($\alpha = 0,05$).

Nannochloropsis sp. yang dikultur dengan salinitas berbeda dan jumlah nitrogen berbeda mengalami perubahan kepadatan dengan pola yang hampir sama. Setiap perlakuan mengalami fase lag pada jam antara ke 0 sampai ke 12. Fase lag ditandai dengan peningkatan kepadatan yang tidak signifikan. Peningkatan kepadatan dua kali lipat terjadi dalam waktu 24 jam. Fase eksponensial yang ditandai dengan perubahan kepadatan signifikan (Kartikasari, 2010). fase eksponensial perlakuan A dan C berkisar antara pada jam kultur ke 12 sampai ke 84, sedangkan fase eksponensial perlakuan B dan D pada jam ke 12 sampai ke 90. Fase stasioner merupakan fase kepadatan puncak yang ditandai dengan laju pertumbuhan sel stabil (Kartikasari,

2010). Kandungan nutrisi pada fase stasioner masih dapat digunakan untuk memenuhi pertumbuhan (Safitri dkk., 2013), karena adanya keseimbangan antara nutrisi dengan jumlah sel di media kultur (Rusyani, 2001). Hasil penelitian menunjukkan fase stasioner perlakuan A dan C dimulai pada jam kultur ke 90. Fase stasioner perlakuan B dan D pada jam kultur ke 84 dan mulai mengalami penurunan kepadatan dikarenakan nutrisi di media semakin berkurang sehingga tidak dapat memenuhi pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. (Asriyana dan Yuliana, 2012). (Gambar 2). Persentase peningkatan kepadatan tertinggi terjadi pada perlakuan C sebesar 75,72% (Tabel 1).



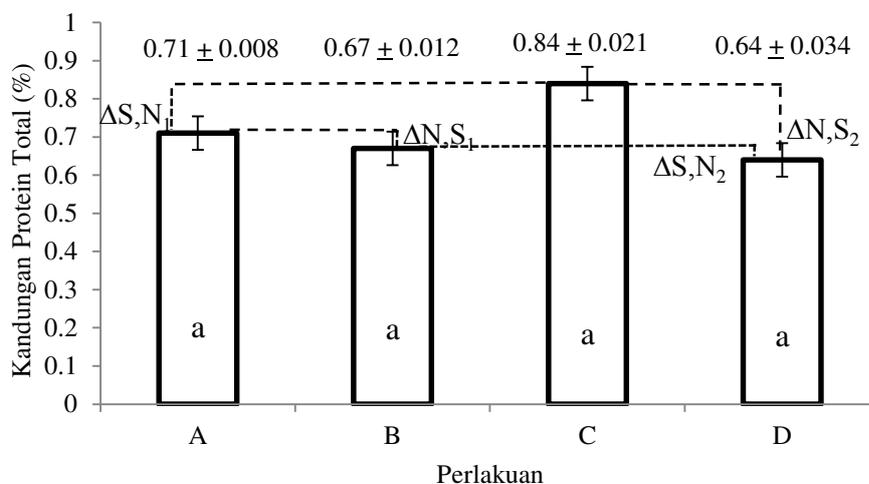
Gambar 2. Kurva pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. pada tiap perlakuan.

Tabel 1. Persentase peningkatan kepadatan *Nannochloropsis* sp. pada tiap perlakuan dibandingkan antara kondisi awal dan akhir kultur.

Perlakuan	Peningkatan Kepadatan (%)
A	72,99%
B	71,64%
C	75,72 %
D	73,74 %

Protein total *Nannochloropsis* sp. tertinggi dihasilkan pada perlakuan C sebesar 0,84%. Peningkatan kandungan protein total tertinggi akibat peningkatan salinitas terjadi pada kondisi nitrogen normal (Gambar 3). Menurut Asriyana dan Yuliana (2012)

perubahan salinitas mempengaruhi laju fotosintesis. Perlakuan A dan C (NaNO_3 100 gram/L) memiliki selisih terbesar sebesar 0,13% dibandingkan perlakuan B dan D (NaNO_3 50 gram/L) (Tabel 2).



Gambar 3. Kandungan protein total *Nannochloropsis* sp. pada tiap perlakuan ($\alpha = 0,05$). dan asal perolehan selisih nilai peningkatan dan penurunan (resultan) salinitas dan nitrogen.

Jumlah nitrogen diduga mempengaruhi kandungan protein total, karena nitrogen merupakan unsur penting dalam pembentukan protein (Jati dkk., 2012). Salinitas, pH, zat hara (termasuk nitrogen, fosfor), suhu, sumber karbon dan cahaya berpengaruh pada pertumbuhan fitoplankton, sehingga

kultur mikroalga pada kondisi lingkungan dan tempat yang berbeda dapat menghasilkan perbedaan protein (Sutomo, 2005). Kualitas air selama penelitian berlangsung dalam kondisi optimal, sehingga tidak mempengaruhi kepadatan *Nannochloropsis* sp. (Tabel 3).

Tabel 2. Kandungan protein total *Nannochloropsis* sp. dan perhitungan selisih nilai peningkatan (resultan) salinitas dan nitrogen.

	N ₁₀₀	N ₅₀	Selisih Δ	
S _{30 - 34}	0.71 %	0.67 %	(-) 0.04 %	← ΔN,S ₁
S _{35 - 38}	0.84 %	0.64 %	(-) 0.2 %	← ΔN,S ₂
Selisih Δ	(+) 0.13 %	(-) 0.03 %		
	↑ ΔS,N ₁	↑ ΔS,N ₂		

Keterangan: Tanda (+) dan (-) menunjukkan peningkatan dan penurunan pada perbandingan kandungan protein total *Nannochloropsis* sp. antar perlakuan (lihat Gambar 3)

Tabel 3. Kisaran parameter kualitas air selama penelitian dibandingkan dengan referensi.

Parameter	Oksigen terlarut (ppm)	pH	Suhu (°C)
Penelitian	5,62 – 6,40	7,56 – 7,70	24,1 – 25,7
Kisaran Optimal	>3	7-8,4	20 – 25
	(Effendi, 2003)	(Effendi, 2003)	(Budiman, 2009)

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa peningkatan salinitas dengan nitrogen normal menghasilkan kandungan protein total meningkat.

Daftar Pustaka

- Asriyana, dan Yuliana. 2012. *Produktivitas Perairan*. Bumi Aksara. Jakarta. Hal. 125.
- BBPL. 2013. Standar Operasional Pelaksanaan Kultur Fitoplankton. Lampung.
- Budiman. 2009. Penentuan Intensitas Cahaya Optimum Pada Pertumbuhan dan Kadar Lipid Mikroalga *Nannochloropsis* sp. Tesis. Progam Magister Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. Hal. 66-156.
- Gaspersz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Bandung. Armico.
- Gunawan. 2012. Pengaruh Perbedaan pH pada Pertumbuhan Mikroalga Klas *Chlorophyta*. *Jurnal Bioscientiae* 9: 62 – 65.
- Jati, F., Johannes H., dan Vivi E.H. 2012. Pengaruh Penggunaan Dua Jenis Media Kultur yang Berbeda Terhadap Pola Pertumbuhan, Kandungan Protein dan Asam Lemak Omega 3 EPA (*Chaetoceros gracilis*). *Jurnal of Aquaculture Management and Technology* 1: 221 -235.
- Kartikasari, D. 2010. Pengaruh Penggunaan Media Yang Berbeda Terhadap Kemampuan Penyerapan Logam Berat Pb Pada *Nannochloropsis* ___sp. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung.
- Muhaemin, M. 2011. Lipid Production of *Nannochloropsys* under Environmental Stress. *Jurnal Penelitian Sains* 14: 61-62.
- Rusyani, E. 2001. Pengaruh dosis zeolit yang berbeda terhadap pertumbuhan *Isochrysis galbana* klon Tahiti skala laboratorium dalam media komersial. Skripsi. IPB. Bogor. 53 hal.
- 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.
- Ismi, S. dan Y. M. Asih. 2010. Efisiensi Penggunaan Plankton Untuk Pembenihan Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis*) Pada Hatcheri Skala Rumah Tangga. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. p.869-875.
- Widianingsih, R. Hartati, H. Endarwati, E. Yudiati, dan V. R. Iriani. 2011. Pengaruh Pengurangan Konsentrasi Fosfat dan Nitrat Terhadap Kandungan Lipid Total *Nannochloropsis* sp. *Jurnal Kelautan* 16 : 24-29.
- Yanuaris, L, M., Rahayu K. dan Kismiyati. 2012. Pengaruh Fermentasi *Actinobacillus* sp. Pada Kotoran Sapi Sebagai Pupuk Terhadap Pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 4: 21-26.