

PENGUNAAN JENIS MEDIA KULTUR TEKNIS TERHADAP PRODUKSI DAN KANDUNGAN NUTRISI SEL *Spirulina platensis*

Using of Technical Culture Media on The Production and Nutrition Contents of Spirulina platensis Cells

Suminto¹

¹Program Studi Budidaya Perairan
Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Hayam Wuruk, No. 4A Semarang

Diserakan : 20 September 2008; Diterima : 23 Januari 2009

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaaan tiga jenis komposisi media kultur teknis terhadap hasil produksi dan kandungan nutrisi sel *S. platensis* dan untuk mengetahui jenis media yang terbaik dari ketiga jenis komposisi tersebut. Kultur sel *S. platensis* dilakukan dengan menggunakan bak fiber gelas volume 300 l, dengan periode kultur selama 7 hari dengan kepadatan awal 50.000 sin/ml. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan masing-masing terdiri dari 3 ulangan. Kemudian dari masing-masing kultur tersebut dianalisis kandungan nutrisinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan W berbeda sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap kelimpahan sel *S. platensis* pada puncak pertumbuhan dan kandungan nutrisi (protein, lemak, karbohidrat dan abu). Kelimpahan sel, kandungan protein dan lemak tertinggi terjadi pada perlakuan W yang masing-masing nilainya 5,684 log sin/ml, 67,58%, dan 11,61%. Disimpulkan bahwa media Walne merupakan media yang terbaik pengaruhnya terhadap kelimpahan sel pada puncak populasi dan nilai nutrisi, khususnya nilai kandungan protein dan lemak.

Kata kunci : *S. platensis*, Media kultur, Produksi sel, Kandungan nutrisi.

ABSTRACT

The purpose of this research was to know the differences three technical culture media composition and the best compositon of technical media culture on the production and nutrition contents of S. platensis cells. The material of S. platensis cells were cultured by using fiber glass tank volume 300 l. Those cells were cultured during 7 days with initial cell density of 50.000 sin/ml. The experimental method was employed in this research with completely randomized design, through three treatments and three replicates, respectively. Then each treatment was analyzed for cells production and it's nutritional content. The research results showed that W treatment was highly significantly different effect ($p < 0.01$) on the maximal cell densities and nutrition content (protein, fat, and ash) of S. platensis cells. The highest cell density and protein content were W treatment of 5,684 log sin/ml and 67,58%, respectively. There was concluded that Walne media had significant effects on the best cell density and nutrition value of S. platensis cells, especially in the protein and fat contents.

Key words : S. platensis, Culture medium, Cells production, and Nutrition content

PENDAHULUAN

Perkembangan budidaya pakan alami saat ini telah mengalami kemajuan yang sangat pesat, seiring dengan pakan alami yang tadinya hanya diperuntukkan bagi dunia perikanan, tetapi sekarang telah juga untuk farmasi, makanan tambahan dan kosmetik. Pakan alami

dari jenis fitoplankton yang sering dimanfaatkan untuk keperluan tersebut diatas salah satunya adalah berasal dari golongan Cyanophyta atau alga hijau biru dari jenis *Spirulina platensis*. Sel *S. platensis* mempunyai kandungan protein 60 – 71 %, lemak 8 %, karbohidrat 16 %, dan vitamin serta 1,6 % *Chlorophyll-a*, 18 %, *Phycocyanin*, 17 % β -Carotene, dan 20 – 30 %

γ -linoleic acid dari total asam lemak (Sheth, 2006 dalam Promya *et al.*, 2008). Kemudian dikatakan bahwa *blue-green-algae* ini selain kandungan protein yang tinggi, juga mempunyai kandungan pigmen warna carotenoid (*Zeaxanthin*) tinggi, mempunyai sifat daya cerna yang baik dan baik untuk pakan Koi (*Cyprinus carpio*). Selain itu, sel dari *S. platensis* mudah untuk dibudidayakan dan dipanen (Sheth, 2006 dalam Promya *et al.*, 2008).

Kultur sel *S. platensis* pada sistem semi terbuka dengan skala semi massal memerlukan perhatian yang cukup serius, terutama dalam penyediaan unsur hara (pupuk) di dalam media hidupnya. Unsur hara/nutrien dalam media kultur ini sangat penting untuk menjaga kuantitas, kualitas dan kestabilan produksi sel *S. platensis*. Pemilihan pupuk komposisi bahan nutrient dalam media kultur *S. platensis* diperlukan untuk memperkaya kandungan nutrisi, disamping untuk menjaga kestabilan produksi tersebut. Produktivitas sel *S. platensis* dipengaruhi oleh delapan komponen besar faktor media, antara lain adalah intensitas cahaya, temperature, ukuran inokulasi, muatan padatan terlarut, salinitas, ketersediaan makro dan mikronutrien (C, N, P, K, S, Mg, Na, Cl, Ca, dan Fe, Zn, Cu, Ni, Co, dan W) (Ciferri, 1983; Ayala, 1998, dalam Sanchez *et al.*, 2008). Kedelapan faktor utama tersebut salah satunya dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara makro dan mikro. Selain faktor pupuk, kultur *S. platensis* juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Seperti yang dilaporkan oleh Sanchez *et al.*, (2008), bahwa faktor lingkungan tersebut adalah, komposisi media (Ciferri, 1983 dalam Sanchez *et al.*, 2008) dan temperatur (16 – 38 °C) (Walmsley *et al.*, 1981 dalam Sanchez *et al.*, 2008; Goksan *et al.*, 2006).

Media Walne (Walne, 1970 dalam CCAP, 2002), TMRL (Tungkang Marine Research Laboratory, Taiwan) (Sato and Serikawa, 1968 dalam Kongkeo, 1991), dan Zarrouk (Raouf. *et al.*, 2005), merupakan media-media yang biasa digunakan dalam kultur massal sel mikroalgae. Untuk alasan itulah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap penggunaan ketiga media tersebut dalam kultur *S. platensis* untuk mengetahui jumlah peningkatan produksi dan kandungan nutrisinya, serta untuk mendapatkan komposisi jenis media kultur yang terbaik dari ketiga media tersebut.

METODE PENELITIAN

Persiapan Bahan, Pupuk dan Tempat Media Kultur

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah stock sel *Spirulina platensis* dari kultur murni di BBPBAP Jepara. Komposisi pupuk yang digunakan adalah dari media pupuk teknis Walne (Walne, (1970) dalam CCAP, 2002), TMRL (Tungkang Marine Research Laboratory) (Sato and Serikawa, 1968 dalam Kongkeo, 1991), dan Zarrouk (Raouf, B. *et al.*, 2005). Adapun komposisi kandungan nutrien dalam ketiga media tersebut dapat dilihat pada Tabel 9 (Lampiran). Tempat media kultur digunakan bak fiber gelas volume 0.5 ton sebanyak 12 buah. Sebelum bak-bak fiber gelas ini digunakan untuk kultur, dilakukan pencucian dan disterilisasi melalui perendaman dengan 30 mg/l chlorin selama 24 jam, kemudian diberi larutan natrium tiosulfat 15 mg/l hingga bau klorin hilang. Selanjutnya bak-bak fiber gelas itu dilakukan pembilasan dengan air tawar dan diberikan aerasi selama 12 jam untuk menghilangkan kandungan chorin yang menempel pada bak fiber gelas.

Pembuatan Media Kultur dan Penanaman Inokulan Sel *S. platensis*

Media kultur air laut yang digunakan diambil dari perairan pantai 20 meter dari Laboratorium Pengembangan Wilayah Pantai Jepara. Air laut ini mengalami penyaringan dengan sand filter, saringan nylon 100 μ m. Kemudian salinitas air laut dibuat 20 promil dengan mencampurkan air tawar yang sebelumnya dilakukan penyaringan terlebih dahulu dengan 100 μ m. Air media kultur diberikan chlorine 30 mg/l, natrium tiosulfat 15 mg/l, dan diaerasi selama 24 jam. Bak-bak fiber gelas ditempatkan didalam bangunan yang atapnya tembus cahaya sinar matahari dengan rata-rata intensitas cahaya sekitar 2500-5000 lux selama pencahayaan 12 jam. Setelah itu air media kultur dimasukkan kedalam bak fiber gelas masing-masing 300 l, kemudian dimasukkan nutrient sesuai perbandingan pada Tabel 9 (Lampiran). Inokulan sel *S. Platensis* dimasukkan kedalam bak-bak fiber gelas dengan kepadatan awal 5×10^4 sinusoid/ml. Pada setiap bak diberikan aerasi secukupnya selama 7 hari penelitian.

Pemanenan dan Perhitungan Jumlah Sel

Panen *S. platensis* dilakukan saat kultur mencapai puncak populasi. Puncak populasi dapat diketahui dari perubahan warna pada

media kultur dan jumlah populasi berdasarkan pola pertumbuhan (Handayani, 2002). Menurut beberapa sumber, pemanenan dilakukan pada saat *S. platensis* berada pada fase eksponensial akhir \pm pada hari ke 7. Pemanenan dilakukan dengan menggunakan jaring plankton 25 mikron. Kultur yang sudah mencapai puncak populasi diendapkan terlebih dahulu dengan cara mematikan aerasi. Kemudian disaring dengan menggunakan plankton net, lalu ditimbang untuk mengetahui biomassa yang dihasilkan. Setelah itu *S. platensis* yang telah ditimbang dikeringkan pada ruangan bersuhu dingin ± 21 °C selama ± 4 hari. Analisis proximat kandungan nutrisi *S. platensis* meliputi protein, lemak, karbohidrat, kadar air, dan abu, dari masing-masing sampel.

Perhitungan jumlah sel *Spirulina platensis* dilakukan dengan menggunakan *Sedgewich rafter*, dengan panjang 50 mm, lebar 20 mm, tinggi 1mm dan mikroskop Olympus dengan perbesaran 40 dan 100x. Selama proses pertumbuhan telah dilakukan pengampilan sampel setiap hari untuk dihitung jumlah selnya. Jumlah sel dihitung dengan perhitungan dari jumlah sinusoid tyotal filamen sel *S. platensis* dibawah mikroskop dan memakai bantuan dari alat hand counter. Adapun model perhitungannya dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$N = \frac{C \times 1000}{A \times D \times F},$$

Keterangan :

C : Jumlah organisme yang terhitung

D : Kedalaman lapang pandang (1 mm)

A : Luas lapang pandang ($\pi r^2 = 3,14 \times 1 \text{ mm}^2$)

F : Jumlah lapang pandang

Analisis Proximat

Hasil kultur *S. platensis* skala semi massal yang sudah dipanen, kemudian dikeringkan dan ditimbang. Kemudian dilakukan analisis proximat untuk mengetahui kandungan protein, lemak, karbohidrat, kadar air, dan kadar abu.

Analisa yang digunakan untuk menentukan kandungan protein *S. platensis* adalah metode Biuret (Apriantono *et al.*, 1989 dalam Handini, 1994). Penentuan kadar lemak dilakukan dengan menggunakan metode soxhlet (SNI, 1992). Analisis kadar karbohidrat dilakukan secara *by difference* (AOAC, 1995 dalam Sianipar, 2003), yaitu dengan menggunakan model rumus :

K. Karbohidrat = 100 % - K. lemak - K. protein - K. Abu - K. Serat kasar

Sedangkan untuk analisa kadar air dianalisa dengan menggunakan oven, dimana sampel dipanasi 105 ± 3 °C selama 1 jam sampai mendapatkan berat sampel yang konstan (SNI, 1992).

Metoda Penelitian dan Analisa Data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metoda eksperimen yang dilakukan dengan model semi tertutup. Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan tersebut meliputi pemupukan menggunakan media Walne, TMRL, dan Zarrouk media, dengan dosis 1 ml/l. Perlakuan tersebut adalah: $W_{1,2,3}$ adalah kultur sel *S. platensis* dengan menggunakan media Walne (W), $Z_{1,2,3}$ adalah kultur sel *S. platensis* dengan menggunakan media Zarrouk (Z), dan $T_{1,2,3}$ adalah kultur sel *S. platensis* dengan menggunakan media TMRL (T).

Sebelum menggunakan analisa ragam terlebih dahulu dilakukan uji Normalitas metode Lilliefors, uji Homogenitas metode Bratlet dan uji Additifitas Tukey (Stell dan Torrie, 1980 dalam Srigandono, 1989), untuk memastikan bahwa ragam data bersifat normal, homogen, dan additif. Kemudian data jumlah sel, data analisis proximat *S. platensis* dianalisis dengan analisa ragam (ANOVA). Jika perlakuan yang diujikan memberikan perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Sedangkan data kualitas air dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

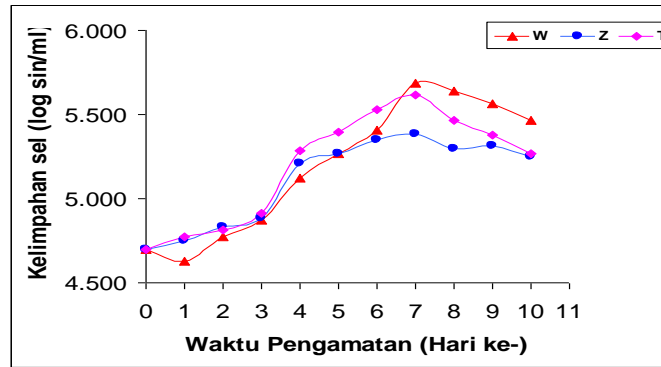
Produksi Maksimal *S. platensis*

Rata-rata pertumbuhan sel *S. platensis* selama 10 hari pengamatandapat ditunjukkan pada Gambar 1. Kelimpahan sel *S. platensis* yang dinyatakan melalui satuan (Log Sinuzoid/ml) mengalami kenaikan dari hari pertama kultur sampai hari ke 7, setelah itu mengalami penurunan sampai hari ke 10. Dari ketiga jenis media kultur semuanya mengalami puncak populasi pada hari ke-7. Nilai rata-rata kelimpahan sel *S. platensis* tertinggi terjadi pada perlakuan W ($5,684 \pm 0,019$ log sin/ml), kemudian diikuti pada perlakuan T ($5,616 \pm 0,038$ log sin/ml), dan terendah pada perlakuan Z ($5,384 \pm 0,086$ log sin/ml).

Hasil uji normalitas, homogenitas, dan additivitas menunjukkan bahwa data yang diperoleh menyebar normal, homogen, dan

bersifat additive. Selanjutnya data kelimpahan pada puncak populasi (kelimpahan maksimum) menunjukkan bahwa dengan perbedaan jenis media teknis memberikan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap kelimpahan maksimum sel *S. Platensis* (Tabel 1). Perlakuan terbaik dapat dilihat dari uji wilayah ganda

Duncan dimana perlakuan W mempunyai nilai terbesar dengan rata-rata kelimpahan sel *S. platensis* terbesar merupakan perlakuan terbaik diikuti perlakuan T dan perlakuan Z (Tabel 3). Pasangan perlakuan W - Z, dan T - Z, adalah berbeda sangat nyata ($p < 0.01$), sedangkan W - T tidak berbeda nyata.



Gambar 1. Kelimpahan sel *S. Platensis*

Tabel 1. Analisis Varian Kelimpahan *S. platensis* pada puncak populasi

SK	DB	JK	KT	F hit	F tab	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	0,1484	0,0742	24,277**	5,140	10,900
Error/Galat	6	0,0183	0,0031			
Total	8	0,1668				

** = Berbeda sangat nyata ($p < 0.01$)

Tabel 2. Uji Wilayah Ganda Duncan Kelimpahan *S. platensis* Pada Puncak Populasi

Perlakuan	Rerata	Selisih
W	5,6840	W
T	5,6160	0,068 T
Z	5,3840	0,300** 0,232** Z

** = Berbeda sangat nyata

Tabel 3. Nilai Rata-rata Hasil Analisis Proximat Sel *S. Platensis* (%)

Kandungan Proximat (%)	Perlakuan		
	W	Z	T
Protein	67,58 ± 0,12	66,81 ± 0,26	67,03 ± 0,08
Lemak	11,61 ± 0,01	11,02 ± 0,27	11,21 ± 0,28
Karbohidrat	6,21 ± 0,54	8,17 ± 1,68	3,58 ± 1,50
Air	9,25 ± 0,22	10,38 ± 0,23	10,22 ± 0,07
Abu/Serat Kasar	15,04 ± 0,24	15,36 ± 0,10	15,89 ± 0,44

Tabel 4. Uji Wilayah Ganda Duncan Kandungan Protein *S. platensis*

Perlakuan	Rerata	Selisih
W	67,5769	W
T	67,0349	0,5420** T
Z	66,8132	0,7638** 0,2218 Z

** = Berbeda sangat nyata ($p < 0.01$)

Tabel 5. Uji Wilayah Ganda Duncan Kandungan Lemak *S. platensis*

Perlakuan	Rerata	Selisih		
W	11,615	W		
T	11,209	0,406	T	
Z	11,017	0,598*	0,192	Z

* = Berbeda nyata ($p < 0.05$)

Tabel 6. Analisis Varian Kandungan Karbohidrat *S. platensis*

SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftab	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	6,655	3,328	2,095	5.143	10.925
Galat	6	9,533	1,589			
Total	8	16,188				

Fhit < Ftabel —————> Tidak berbeda nyata

Nilai Proximat Kandungan Protein, Lemak, Karbohidrat, air, dan Abu Sel *S. platensis*

Kandungan proximat untuk kandungan protein, karbohidrat, lemak, air dan abu ditunjukkan pada Tabel 3. Hasil analisis proximat kandungan protein *S. platensis* menunjukkan bahwa rata-rata kandungan protein tertinggi diperoleh dari perlakuan W dengan rata-rata 67,58 kemudian perlakuan T dengan rata-rata 67,03 dan yang terendah adalah perlakuan Z dengan rata-rata 66,81.

Hal tersebut sesuai dengan uji wilayah ganda Duncan (Tabel 3), bahwa perlakuan dengan tiga jenis media teknis memberikan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap kandungan protein. Dari uji wilayah ganda Duncan memperlihatkan pasangan perlakuan W-T, dan W-Z berbeda sangat nyata ($p < 0.01$), sedangkan pasangan T-Z tidak berbeda nyata ($p < 0.05$).

Hasil analisis proximat dari kandungan lemak *S. platensis* bahwa rata-rata kandungan lemak tertinggi diperoleh dari perlakuan W dengan rata-rata $11,61 \pm 0,01\%$ kemudian perlakuan T ($11,21 \pm 0,27\%$) dan yang terendah terjadi pada perlakuan Z ($11,02 \pm 0,28\%$).

Uji wilayah ganda Duncan (Tabel 6), menunjukkan bahwa dengan ketiga jenis media teknis tersebut memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0.05$) terhadap kandungan lemak pada sel *S. platensis*. Uji wilayah ganda Duncan memperlihatkan pasangan perlakuan W-Z berbeda nyata, sedangkan pasangan W-T dan T-Z tidak berbeda nyata.

Hasil analisis proximat nilai rata-rata kandungan karbohidrat sel *S. platensis* menunjukkan bahwa rata-rata tertinggi

diperoleh pada perlakuan Z ($8,17 \pm 1,68$), kemudian perlakuan W ($6,21 \pm 0,54$) dan yang terendah pada perlakuan T ($3,58 \pm 1,50\%$). Hasil analisis varian bahwa F hitung lebih kecil dari F tabel (0,05) dan (0,01), berarti perlakuan tidak memberikan perbedaan yang nyata ($p > 0.05$) terhadap kandungan karbohidrat (Tabel 6).

Hasil analisis proximat nilai rata-rata kandungan Air sel *S. platensis* menunjukkan bahwa kandungan Air tertinggi diperoleh perlakuan Z ($10,38 \pm 0,23\%$), kemudian perlakuan T ($10,22 \pm 0,07\%$), dan yang terendah pada perlakuan W ($9,25 \pm 0,22\%$). Dari analisa varian menunjukkan bahwa tidak terjadi perbedaan yang nyata ($p > 0.05$) terhadap kandungan air sel *S. platensis*. Uji wilayah ganda Duncan (Tabel 8), memperlihatkan pasangan perlakuan Z-W, dan T-W berbeda sangat nyata ($p < 0.01$), sedangkan Z-T tidak berbeda nyata ($p < 0.01$).

Hasil analisis proximat nilai rata-rata kandungan abu menunjukkan bahwa kandungan tertinggi terjadi pada perlakuan T ($5,89 \pm 0,44\%$), kemudian perlakuan Z ($5,36 \pm 0,10\%$), dan yang terendah adalah perlakuan W ($15,04 \pm 0,24\%$). Dari analisis varian, telah menunjukkan bahwa ketiga jenis media teknis memberikan perbedaan yang nyata ($p < 0.05$) terhadap kandungan Abu. Sedangkan dari uji wilayah ganda Duncan memperlihatkan bahwa pasangan perlakuan T - W berbeda sangat nyata ($p < 0.01$), sedangkan T - Z, dan Z - W tidak berbeda nyata (Tabel 8).

Tabel 7. Uji Wilayah Ganda Duncan Kandungan Air *S. platensis*

Perlakuan	Rerata	Selisih		
Z	10,3843	Z		
T	10,2230	0,161	T	
W	9,2473	1,1370**	0,9757**	W

** = Berbeda sangat nyata

Tabel 8. Uji Wilayah Ganda Duncan Kandungan Abu *S. platensis*

Perlakuan	Rerata	Selisih		
T	15,8905	T		
Z	15,3602	0,5303	Z	
W	15,0384	0,8521**	0,3218	W

** = Berbeda sangat nyata (p<0.01)

Kelimpahan Sel *S. platensis*

Setelah masa eksponensial yang tercermin dengan nilai konstanta pertumbuhan spesifik (k) maka pertumbuhan *S. platensis* mulai masuk fase stationer yang ditandai dengan adanya puncak populasi, pada penelitian ini hasil analisa varian penggunaan tiga jenis komposisi media kultur teknis tersebut berpengaruh sangat nyata terhadap kelimpahan puncak populasi *S. platensis*. Rata-rata kelimpahan sel terbaik *S. platensis* pada perlakuan W (5,684 log sin/ml), diikuti perlakuan T (5,616 log sin/ml), dan terendah perlakuan Z (5,384 log sin/ml). Perlakuan W memiliki kelimpahan sel tertinggi, diduga karena konsentrasi N dalam NaNO₃ yang tinggi pada media Walne membuat aktivitas metabolisme tetap berlangsung dalam jangka waktu yang optimum. Sehingga pembelahan sel masih terus berlangsung hingga masa puncak eksponensial. Menurut Raof *et al.*, (2005), yang menyatakan bahwa sumber N pada NaNO₃ dan KNO₃ merupakan unsur yang paling penting (*essential*) bagi pertumbuhan sel *S. platensis* dan merupakan level kritis yang penting bagi keberadaan nitrogen pada skala massal produksi *S. platensis*. Perlakuan Z merupakan perlakuan dengan kelimpahan sel terendah (5,384 log sin/ml), hal ini diduga karena terjadi penurunan / defisiensi unsur N, yang diakibatkan oleh pertumbuhan sel yang cepat pada awal fase (Goksan *et al.*, 2006).

Analisis Proximat *S. platensis*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan menggunakan media kultur Walne memiliki kandungan protein tertinggi dengan rata-rata 67,58 ± 0,12%. Hal ini diduga karena konsentrasi Nitrogen dalam sodium nitrate (NaNO₃) yang terkandung dalam media kultur cukup tinggi apabila di bandingkan

konsentrasi nitrogen perlakuan T dan Z. Menurut laporan penelitian yang dilakukan oleh Colla *et al.*, (2005), bahwa nitrogen diperlukan pada proses sintesis asam amino sebagai penyusun protein didalam sel. Kemudian dikatakan bahwa semakin rendah konsentrasi NaNO₃ maka akan semakin rendah pula nilai protein sel nya.

Demikian juga untuk perlakuan dengan menggunakan media kultur Walne telah memiliki kandungan lemak Dari nilai kandungan lemak dalam sel, perlakuan dengan media kultur Walne juga merupakan perlakuan terbaik bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya (T atau Z).

Kandungan karbohidrat sel *S. platensis* menunjukkan bahwa perlakuan dengan menggunakan media kultur Zarrouk memiliki kandungan karbohidrat tertinggi dengan rata-rata 8,17 ± 1,68%. kemudian disusul oleh perlakuan dengan menggunakan media kultur Walne dan dengan menggunakan media TMRL. Perlakuan dengan menggunakan media kultur Zarrouk bisa dimengerti karena nutrien dengan dominasi kandungan NaNO₃ akan terjadi metabolisme menghasilkan protein, lemak, dan karbohidrat. Berdasarkan hasil penelitian, disana tidak terjadi perbedaan yang nyata dari ketiga jenis media kultur yang diujikan (Tabel 6). Hal ini sesuai dengan laporan hasil penelitian Goksan *et al.*, (2006), bahwa pada media yang kandungan N nya tercukupi akan mendukung produksi protein dan lemak, tetapi akan menurunkan sintesis karbohidrat.

Perlakuan dengan menggunakan media kultur Walne memiliki rata-rata kandungan Air terendah sekitar 9,25 ± 0,22% dibandingkan dengan perlakuan T dan Z. Perlakuan dengan menggunakan media kultur TMRL memiliki

kandungan abu tertinggi dengan rata-rata 15,89% dan terendah terjadi pada perlakuan dengan menggunakan media kultur Walne rata-rata 15,04%

Suhu merupakan parameter fisika yang mempengaruhi aktivitas metabolisme organisme. Suhu juga sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan biota air (Kordi *et al.*, 2007). Peningkatan pH pada suatu media kultur berbanding lurus dengan penambahan bikarbonat yang nantinya dapat menghasilkan karbon-dioksida untuk digunakan dalam proses fotosintesis (Borowitzka *et al.*, 1988). Pengontrolan pH pada suatu media kultur sangat penting dilakukan untuk menjaga keseimbangan pertumbuhan sel *S. platensis*. Kim *et al.*, (2007), menyatakan bahwa pada akhirnya, pertumbuhan sel meningkat seiring dengan meningkatnya pH. Cifferi (1983); Ayala, 1998 dalam Sanchez *et al.*, (2008), sel *S. platensis* masih dapat toleransi pada kisaran pH 8,5 – 10,5. Salinitas air berpengaruh terhadap tekanan osmotik suatu perairan. Semakin tinggi tekanan osmotiknya maka salinitas suatu perairan akan semakin tinggi pula (Kordi *et al.*, 2007). Bagi organisme akuatik multiseluler, tekanan osmotik sel terkait langsung dengan penyerapan nutrient untuk metabolismenya (Handayani, 2002). Borowitzka *et al.*, (1988) bahwa, pada umumnya populasi *Cyanobacteria* (termasuk spesies *Spirulina*) dapat hidup pada perairan *mesohaline*. Berdasarkan pengukuran, rata-rata kisaran temperatur, pH dan salinitas dari ketiga media kultur masih layak dan baik untuk mendukung proses metabolisme sel *S. Platensis* selama penelitian.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian ini adalah:

1. Perlakuan W (menggunakan media Walne) berpengaruh sangat nyata terhadap hasil produksi (kelimpahan sel), dan kandungan nutrisi (protein, lemak, air) *S. platensis*.
2. Perlakuan dengan menggunakan media Walne adalah media yang terbaik untuk menumbuhkan sel maksimum *S. platensis* dan mengandung protein serta lemak yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Apriyantono, A. Fardiaz, D. Puspitasari, Ni Luh. Sadarnawati. Budiyanto, S. 1989.

Analisis Pangan. PAU Pangan dan Gizi-IPB. IPB press. Bogor. PP. 41 – 80.

Berdanier, C. D. 1998. Advanced Nutrition Micronutrients. Illustrations by : Toni Kathryn Adkins. University of Georgia Athens Georgia. CRC Press LLC, Florida. pp. 80 – 120.

Borowitzka, A.M., and Borowitzka, J.L., 1988. Microalgal Biotechnology. Cambridge University Press. Australia, pp. 103 - 115.

Colla, L.M. Reinehr, C.O. Reichert, C. and Costa J.A.V. 2005. Production of biomass and nutraceutical compound by *Spirulina platensis* under different temperature and nitrogen regimes. Laboratory of Bio-chemical Engineering, Department of Chemistry, Federal Foundation of Rio Grande (FURG), P.O. Box 474, CEP 96201-900. Rio Grande, RD, Brazil, pp. 1-5.

Costa, J. A. V. Colla, L. M. and Filho, P. D. 2003. *Spirulina platensis* Growth in Open Raceway Ponds Using Fresh Water Supplemented with Carbon, Nitrogen, and Metal Ions. Laboratorio de Engenharia Bioquimica, Departamento de Quimica, Fundacao Universidade Federal do Rio Grande, Caixa Postal, Rio Grande, RS, Brasil. pp. 1 – 5.

Culture Collection of Algae and Protozoa (CCAP). 2002. Walne's Medium for Algal Cultures. Dunstaffnage Marine Laboratory, Oban, Argyll, PA371QA, UK. pp. 1 - 2

Dao-lun. F and Zu-cheng. WU. 2005. Culture of *Spirulina platensis* in human urine for biomass production and O₂ Evolution. Department of Environmental Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027. China. 7(1) : 34 - 37.

Feuga, A. M. Moal, J. Kaas, R. 2003. The Mikroalgae of Aquaculture. Live Feeds in Marine Aquaculture. Blackwell Science Ltd. A Blackwell Publishing Company. ISSN 1353 – 57. 9600. Garningston Road. Oxford 2DQ. UK. PP. 206 – 243.

Goksan, T. Zekeriyaoğlu, A. AK, İlknur. 2006. The Growth of *Spirulina platensis* in

- Different Culture Systems Under Greenhouse Condition. Department of Aquaculture Faculty of Fisheries Canakkale Onsekiz Mart University 17020 Terzioğlu Campus Canakkale, Turkey. PP. 47 – 51.
- Handini. 1994. Pengaruh Dosis EDTA Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Populasi Alga *Spirulina* sp Dalam Media Yang Mengandung Urea Dan TSP. Skripsi. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Jawa Barat.
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Nitrogen>. pp. 1-2. 30 Juni 2008. pp. 1- 2.
- Kim, C. J. Jung, Y. H. Oh, H. M. 2007. Factor Indicating Culture Status During Cultivation Of *Spirulina* (*Arthrospira*) *platensis*. Environmental Biotechnology Research Center, Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology, Daejeon 305-806, Republic of Korea. 45(2): 122 - 127.
- Klau, J. B. 2003. Pengaruh N-Urea Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kandungan Protein *Spirulina* sp. (skripsi). Fakultas Biologi. Universitas Atmajaya Yogyakarta.
- Kongkeo, H. 1991. An Overview of Live Feeds Production System Design In Thailand. Technical Officer Asean – EEC Aquaculture Development And Coordination Programme. PO Box 1006. Bangkok 10903. Thailand.
- Kunvankij, P. 1988. Food and Agriculture Organization of The United Nations. People's Republic of China prepared for the project Development of marine culture of Fish. Rome: pp. 5 - 6.
- Promya, J. Traichaiyaporn, S. Deming, R. 2008. Phytoremediation of Kitchen Wastewater by *Spirulina platensis* (Nordstedt) Geiteler: Pigment content, Production Variable Cost and Nutritional Value. Maejo International Journal of Science and Technology. <http://www.mijst.mju.ac.th>. 2(02), 159 - 171.
- Raof, B. Kaushik, B.D. Prasanna, R. 2008. Formulation of a low-cost medium production of *Spirulina*. Division of Microbiology, Indian Agricultural Formass Research Institute, New Delhi 110 012, India. Centre for Conservation and Utilization of Blue-Green Algae, Indian Agricultural Research Institute, New Delhi, 110 012, India, pp. 1 - 5.
- Salisbury, F. B. & Ross, C. W. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid I Sel; Air, Larutan & Permukaan. ITB. Bandung.
- Sanchez. M., Castillo, J.B., Rozo, C. Rodriguez, I. 2008. *Spirulina* (*Arthrospira*): An-Edible Microorganism. A Review. Departamento de Química Facultad de Ciencias Pontificia Universidad Javeriana Cra. 7 43-88, Bogota, pp. 5 - 9.
- Sheth, K. 2006. *Spirulina* for Nutrition. Ported to Wordpress. Web Hosting (26 April 2008). pp. 1 – 3.
- SNI. 1992. Cara Uji Makanan dan Minuman Badan Standardisasi Nasional-BSN, pp. 1- 3.
- Srigandono, B. 1990. Rancangan Percobaan. Fakultas Peternakan UNDIP, Semarang. Hlm 88 - 96.
- Stell, R.G.D and J.H.Torie.1993. Prinsip dan Prosedur Statistika (Suatu Pendekatan Biometrik). PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. (Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri). Hlm 748.
- Suminto. 2005. Budidaya Pakan Alami Mikroalga dan Rotifer. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan UNDIP, Semarang. pp. 54 – 55.
- Suminto and Hirayama. 1999. Application Of a Growth Promoting Bacteria for Stable Mass Culture of Three Marine Microalga. Fish Sci. pp. 223 - 229.
- Villegas, C.T. 2008. Culture and screening of food organisms as potential larval food for fish and shellfish. Researcher Tigbauan Research Station SEAFDEC Aquaculture Department Iloilo Philippines. Philippines, pp: 1 - 8.
- Wikipedia. 2008. Nitrogen. <http://id.wikipedia.org/wiki/Nitrogen>. (9 Juni 2008). PP. 1-3.

Lampiran 1. Komposisi Media Kultur Teknis *S. platensis*

Komposisi	Walne ⁽¹⁾ (gram)	Zarrouk ⁽²⁾ (gram)	TMRL ⁽³⁾ (gram)
Larutan nutrisi:			
NaH ₂ PO ₄ .2H ₂ O	20	-	-
NaNO ₃	100	2,5	10
FeSO ₄ .7H ₂ O	-	0,2	-
MgSO ₄ .7H ₂ O	-	0,01	-
NaHCO ₃	-	16,8	16,8
K ₂ HPO ₄	-	0,5	-
K ₂ SO ₄	-	1,0	-
NaCl	-	1,0	-
CaCl ₂	-	0,04	-
Na ₂ HPO ₄ .12H ₂ O	20	-	-
Na ₂ EDTA	45	0,08	3,0
Urea	-	-	10-20
Super fosfat	-	-	10-20
Ammonium sulfat	-	-	0,01 – 0,02
Larutan Trace metal:			
ZnCl ₂	2,1	-	0,03
CoCl ₂ .6H ₂ O	2,0	-	0,0008
(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄ .4H ₂ O	0,9	-	-
CuSO ₄ .5H ₂ O	2,0	0,0177	0,0004
FeCl ₃ .6H ₂ O	1,3	-	0,24
MnCl ₂ .4H ₂ O	0,36	1,81	0,27
H ₃ BO ₃	33,6	2,86	3,44
CoSO ₄	-	-	-
ZnSO ₄ .7H ₂ O	-	0,22	-
CuSO ₄ .5H ₂ O	-	0,079	-
Na ₂ MoO ₄	-	0,0177	-
Vitamin mix :			
Vitamin B ₁₂	10 mg	-	-
Vitamin B ₁	10 mg	-	-
Vitamin H	200 µg	-	-

Keterangan :

- (1) Walne, 1970 *dalam* CCAP, 2002;
- (2) Raof *et al.*, 2005;
- (3) Sato and Serikawa, 1968 *dalam* Kongkeo, 1991.