PERBEDAAN PENGGUNAAN SODIUM BIKARBONAT TERHADAP KEPADATAN *Spirulina sp.*

Ayu Candra Ningsih [1], Zenobia Anisa[2], Nur Halimah[3], Melani Putri[4]
Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar
Email Korespondensi : halimahnurimke@gmail.com

ABSTRAK

Spirulina sp. merupakan salah satu mikroalga yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Tujuan penelitian ini adalah membahas mengenai perbedaan pertumbuhan spirulina yang menggunakan sodium bikarbonat dengan aerasi yang ditambahkan pompa akuarium (perlakuan 1) dan tanpa sodium bikarbonat dengan aerasi biasa (perlakuan 2). Perbedaan perlakuan dilakukan untuk mengetahui kepadatan *spirulina sp.* terbaik. Penambahan sodium bikarbonat bertujuan mengetahui pertumbuhan spirulina pada pH 8. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan parameter kualitas air yang meliputi kepadatan sinusoid, pH dan salinitas. Hasil penelitian ini menunjukan bahwa kepadatan *spirulina sp.* yang menggunakan sodium bikarbonat tidak menunjukkan hasil yang optimal atau bisa dibilang gagal dibandingkan pertumbuhan tanpa menggunakan sodium bikarbonat.Penelitian dilakukan selama 7 hari menggunakan volume air 68 L dan bibit 1,5 L pada masing-masing perlakuan. Dari dua hasil penelitian tersebut dapat diketahui jika *spirulina sp.* tidak dapat tumbuh optimal dengan kondisi air basa (Perlakuan 2). Indikasi kurang optimal dapat dilihat dari bentuk sinosoid yang terputus-putus.
Kata Kunci : *Spirulina sp.*, Teknik Kultur, Pertumbuhan, Kualitas Air

ABSTRACT

Spirulina sp. is one of the microalgae that has great potential to be developed. The purpose of this study discusses the differences in the growth of spirulina using sodium bicarbonate with aeration added by an aquarium pump (treatment 1) and without sodium bicarbonate with ordinary aeration (treatment 2). Different treatments were performed to determine the density of spirulina sp. best. The addition of sodium bicarbonate aims to determine the growth of spirulina at pH 8. This study uses an experimental method with water quality parameters which include sinusoid density, pH and salinity. The results of this study indicate that the density of spirulina sp. who used sodium bicarbonate did not show optimal results or arguably failed compared to growth without using sodium bicarbonate. The study was carried out for 7 days using a volume of 68 L water and 1.5 L seedlings in each treatment. From the two results of this study it can be seen if spirulina sp. can not grow optimally with alkaline water conditions (Treatment 2). Less than optimal indications can be seen from the form of intermittent synosoid.
Keywords: *Spirulina sp., Culture Techniques, Growth, Water Quality*

PENDAHULUAN

Budidaya pakan alami saat ini telah mengalami perkembangan dan kemajuan yang sangat pesat. Pakan alami sangat berperan penting dalam usaha budidaya perikanan dikarenakan pakan alami mempunyai sifat daya cerna yang baik, mudah didapatkan di alam, dan mudah dikembangbiakkan, sehingga dapat mengurangi biaya produksi. Pakan alami yang sering digunakan pada produksi budidaya salah satunya yaitu Spirulina sp. (Rusyani et al., 2007).

Seiringperkembangan jaman orang

banyak membutuhkan *spirulina Sp.* untuk memenuhi kebutuhan setiap individu masing-masing. Oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut agar mendapatkan hasil yang maksimal. Menurut (Spolaroe *et al*. 2006) kandungan protein *spirulina sp.* berkisar 60-71%. *Spirulina sp.* banyak digunakan sebagai pakan tambahan ikan hias karena dapat menambah pewarnaan akibat pigmen yang terkandung didalamnya. Pigmen tersebut antara lain klorofil (0,08%), beta karoten (0,23%) dan xanthofil (0,12- 0,15%). Selain sebagai pakan alami *Spirulina sp.* banyak digunakan sebagai imunostimulan, obat-obatan, kosmetik dan pewarna alami (Utomo *et al*., 2005). Kegunaan *Spirulina* sp. yang beragam menjadikan mikroalga ini berpotensi untuk dikembangkan sehingga pasokan *Spirulina* sp. tidak hanya bergantung pada alam Menurut Herawati dan Hutabarat (2014), salah satu tujuan kultur alga adalah untuk mendapatkan kelimpahan sel yang tertinggi dengan kandungan nutrisi optimal.

Menurut Sukardi *et al*., (2014), kultur mikroalga dapat dilakukan dalam skala laboratorium dan skala massal. Bibit fitoplankton dikultur skala laboratorium terlebih dahulu hingga mencapai volume 15 L. Selanjutnya, dikembangkan kultur skala semi massal (80-100 L), kultur dilakukan di luar ruangan. Kultur plankton semi massal dilakukan untuk mengembangkan *Spirulina* sp. yang telah dikultur pada skala laboratorium sebelumnya, sehingga diharapkan mendapat kelimpahan *Spirulina* sp. yang lebih besar dibandingkan kultur *Spirulina* sp. pada skala laboratorium. Pertumbuhan populasi *Spirulina* sp. pada kegiatan kultur dapat diketahui dari pertambahan jumlah sel atau kepadatan sel dan juga ukuran sel *Spirulina* sp. yang bertambah besar. Berdasarkan kepadatan sel *Spirulina* sp. maka akan terlihat pola pertumbuhan alga hingga mencapai puncak populasi sehingga dapat ditentukan saat yang tepat proses pemanenan dari kultur tersebut.

Dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kelimpahan plankton dengan tambahan sodium bikarbonat. Untuk mengetahui pengaruh sodium bikarbonat terhadap kepadatan spirulina. Dengan menggunakan metode dan rumus perhitungan plankton berdasarkan panduan mampu memberikan.

II. METODE

2.1 materi penelitian

Alat yang digunakan dalam kultur *spirulina sp.* yaitu Mikropipet, Beaker glass, Mikroskop, Refraktometer, Selang aerasi, batu aerasi, tabung CO2, kertas lakmus, ember, selang, spons, filter bag, spatula, sedwigh raffer counting cell, plakton net, penggaris, gayung, handtally counter dan pompa akuarium. Adapun bahan-bahan terdiri dari Bibit Spirulina platensis, Air laut, Air tawar, Pupuk urea, sp-36, ZA, EDTA, FeCL, Sodium Bikarbonat, CO2, Chlorine, Nathium thiosulfate, Aquades, dan pH paper

2.2 Metode Penelitian

2.2.1 Persiapan air

Bak fiber dicuci menggunakan detergen, setelah itu diisi air 60L dengan membuat salinitas 15 ppm yang dihitung menggunakan refraktometer. Pertama dilakukan pengecekan salinitas air laut menggunakan refrektometer yang didapatkan salinitas 32 ppm, setelah itu membuat salinitas dengan rumus sebagai berikut :

$$_1x_1 = {}_2x_2$$
$$_1x\ 32 = 60L x 15ppm$$
$$_1 = 32L$$

Jadi air laut sebanyak 32 L dan air tawar 68L-36L=36L

Kemudian air dimasukkan ke dalam bak fiber setelah disaring terlebih dahulu dengan filter bag. Selang aerasi dan batu aerasi juga dimasukkan ke dalam bak fiber, sedangkan kultur yang menggunakan sodium bikarbonat selang aerasinya ditambahkan pompa akuarium. Tujuan menggunakan pompa akuarium adalah untuk filter atau penyaringan kembali oleh pompa akuarium. Jadi air dalam akuarium tersebut tetap dalam kondisi bersih dan terhindar dari baktei. Setelah itu kedua perlakuan diberi CO2 untuk berfotosintesis. Wadah kultur skala semi masal disterilisasi secara kimia menggunakan klorin dengan dosis

1 ml klorin dan 9 ml aquades. Kemudian pengecekan salinitas menggunakan refrektometer yang diketahui 25ppm dan dilanjutkan perhitungan konsentrasi khlorin dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$h = \frac{1{,}1805 - 0{,}03}{25 - 0{,}03} = 13{,}83$$

Setelah diketahui konsentrasi khlorin, lalu menghitung volume chlorin sesuai yag diinginkan dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Volume khlorin} = \frac{h}{\text{[illegible]}}$$

= 0,0065L

= 6,5ml

Kemudian ditunggu selama 24 jam untuk mensterilisasikan. Sebelum digunakan untuk kultur spirulina, terlebih dahulu larutan klorin dinetralkan dengan larutan Na- thiosulfat dengan perhitungan volume air x setengah dosis chlorin. Jadi 68L x 7,5ppm =510 mg.. Na-thiosulfat di larutkan dengan 100 ml aquades terlebih dahulu sampai terlarut baru dimasukkan ke dalam bak fiber.

2.2.2 Persiapan Pupuk

Kegiatan kultur *Spirulina* sp. skala semi masal menggunakan pupuk Urea, ZA, SP-36, EDTA, FeCl dengan perbandigan 0,1 x 1000. Jadi untuk 68L air diberi 6,8 ml untuk masing-masing pupuk. Tunggu sekitar 1 jam sehingga pupuk sudah tercampur homogen dengan air.

2.2.3 Persiapan Bibit

Jumlah Sinusoid = 138 sin.

$$\text{Kepadatan} = \frac{138}{439.490} \times \frac{1000}{1{,}14} \times \frac{100}{10} =$$

$$\text{Volume bibit} = \frac{1 \times 1 = 2 \times 2}{1 \times 439.490 = 68 \times 10.000}$$

=1,5 L

2.2.4 Kultur Spirulina sp

Kultur *Spirulina* sp. skala semi masal dengan menggunakan akuarium yang diisi air sebanyak 32 L selanjutnya ditambahkan air tawar 36L untuk mendapatkan air bersalinitas antara 15 ppt. Proses sterilisasi wadah dan media air kultur skala semi massal menggunakan klorin 6,5 ml dan dinetralkan menggunakan Na-thiosulfat 510 mg dilarutkan air sebanyak 100 ml. Selanjutnya pemberian pupuk pada air dalam akuarium. Pupuk yang digunakan antara lain, yaitu sp-36, ZA, EDTA, FeCL, dan urea masing-masing sebanyak 6,8 ml. pemberian pupuk dilakukan hari pertama. Tunggu 1 jam hingga pupuk dan air tercampur secara homogen. Tahap terakhir yaitu pemberian bibit spirulina 1,5 L. Sedangkan (perlakuan 1) ditambah sodium bikaronat sebanyak 90 gram sehingga menghasilkan pH 8 dan di beri pompa akuarium pada aerasinya. Pemberian aerasi secara terus menerus dan dilakukan pengamatan pertumbuhan *Spirulina* sp. selama 7 hari.

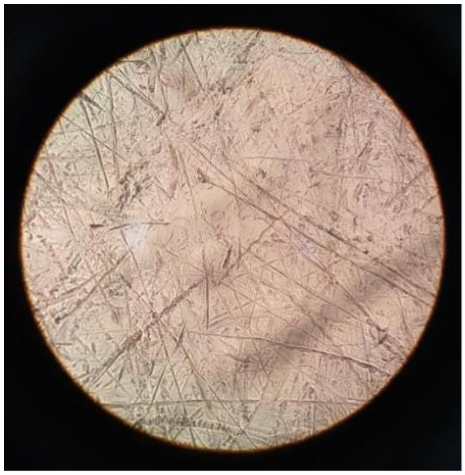
3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kepadatan *Sirulina sp.*

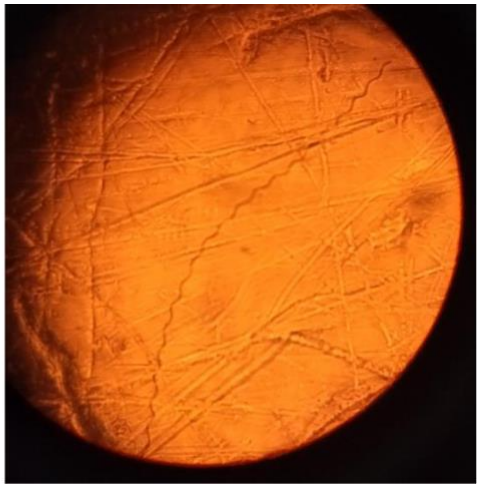
Pertumbuhan populasi dihitung dengan cara menghitung jumlah unit *Spirulina sp*., dimana unit *Spirulina sp.* yaitu satu panjang gelombang terdiri dari satu lembah satu gunung (Sari, 2009).

Perhitungan kepadatan Spirulina sp. menurut Pramushinta et al., (2012) adalah sebagai berikut : = 1000/3,14 (/2)2 , dimana N = Kepadatan Spirulina sp.(unit/ml); d = Diameter bidang pandang (mm); n = Jumlah rata-rata Spirulina sp. per bidang pandang (unit/ml). Pengamatan pertumbuhan *Spirulina* sp. dilakukan setelah 24 jam penebaran awal setiap hari. Pengamatan pertumbuhan *Spirulina* sp. menggunakan mikroskop binokuler. Pengukuran kepadatan sinosoid pada kultur *Spirulina* sp. dilakukan setiap hari pada pukul 14.00 WIB selama 7 hari pemeliharaan. Data yang diperoleh dari hasil pengukuran.

Hasil pengamatan *Spirulina* sp. dengan mikroskop dapat dilihat pada Gambar



Gambar 1. Kepadatan *Spirulina sp.* menggunakan sodium bikaronat dan pompa akuarium.

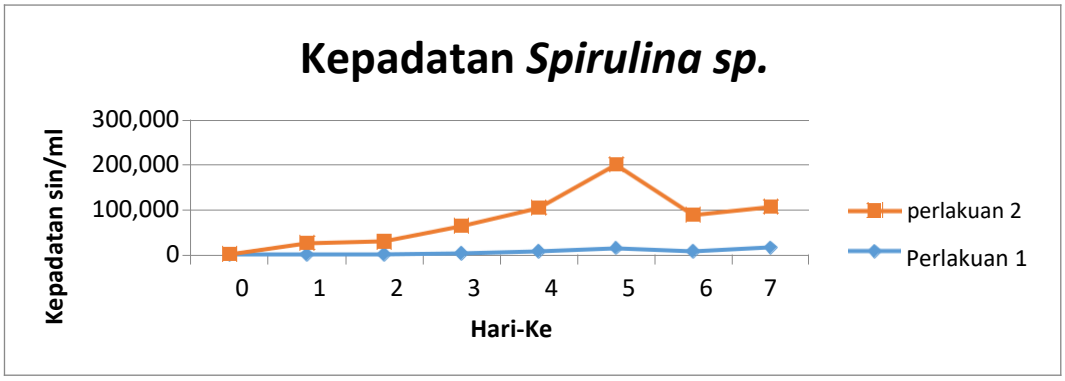


Gambar 2. Kepadatan *Spirulina sp*. tanpa perlakuan sodium bikarbonat

Tabel kepadatan *Spirulina sp.*

	0	1	2	3	4	5	6	7
Perlakuan 1	1.500	1.737	2.388	4.921	8.613	16.864	8.830	17.732
perlakuan 2	1.500	26.082	28.949	60.859	97.770	184.713	81.529	90.446

Dari grafik tersebut dapat dilihat terdapat perbedaan hasil antara perlakuan 1 dan perlakuan



Pada perlakuan 1 selnya terlihat tipis dan lebih sedikit kepadatannya, hal tersebut dikarenakan sinosoid yang dihasilkan terputus-putus. Meskipun warnanya lebih hijau dan dirasa padat namun setelah diamati dengan mikroskop, sinosoidnya terputus-putus. Hal tersebut diduga karena kencangnya pemfilteran pada pompa akuarium. Sedangkan untuk perlakuan 2 selnya terlihat lebih tebal dan panjang, serta kepadatannya naik secara signifikan. puncak kepadatan *spirulina sp* terjadi pada hari ke 5 yaitu 16.864 sin/ml yang menggunakan sodium bikarbonat yaitu dan 184.713 sin/ml yang tanpa sodium bikarbonat. Spirulina menggalami puncak pada hari ke 5, 6, dan 7 (*anggra et al.* 2017)

Fase adaptasi terjadi pada hari pertama

dan ke-dua dimana kepadatan mengalami sedikit kenaikan, kemudian fase eksponensial dimana tejadi peningkatan jumlah kepadatan *spirulina sp*. pada hari ke-tiga hingga hari ke-lima. Kemudian pada hari ke-6 dan ke-7 kepadatan *spirulina.sp* cenderung tidak stabil atau naik turun. Menurut Rusyani (2001), terjadinya penurunan populasi mikroalga atau jumlah sel disebabkan kandungan nutrien dalam media kultur terbatas. Pada awal kultur, kandungan nutrien pada media masih tinggi sehingga dapat dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk melakukan proses pertumbuhan. Setelah terjadi peningkatan jumlah sel hingga pada satu titik puncak populasi, pertumbuhan sel akan terhenti. Pada titik tersebut kebutuhan nutrien menjadi semakin menurun karena tidak dilakukan penambahan nutrien yang berasal dari pupuk. Pertumbuhan *Spirulina* sp. selain dipengaruhi oleh ketersediaan nutrien juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Astiani *et al*., 2016).

Menurut Widyartini (2007), pemanenan mikroalga yang tepat dapat dilakukan berdasarkan pola pertumbuhan mikroalga dan harus pada saat mencapai puncak populasi. Pemanenan yang terlampau cepat atau belum mencapai puncak populasi, maka sisa zat hara masih cukup besar sehingga dapat membahayakan organisme pemangsa atau organisme yang akan mengkonsumsi mikroalaga tersebut. Apabila pemanenan terlambat maka sudah banyak terjadi kematian mikroalga sehingga kualitasnya menurun selain itu *spirulina sp*. juga akan terkontaminasi dengan bakteri-bakteri maupun hewan-hewan kecil yang sudah berkembangbiak pada media kultur.

Hu (2004) menyatakan, bahwa ada perbedaan fase pertumbuhan mikroalga membuktikan terdapat faktor yang mempengaruhi fotosintesis akan mempengaruhi pertumbuhan sel *Spirulina* sp.

Pemberian dosis pupuk harus disesuaikan dengan skala kultur *Spirulina* sp. Kandungan pupuk yang terlalu sedikit ataupun berlebih akan menghambat pertumbuhan *Spirulina* sp. Menurut Hastuti dan Handajani (2001), pemberian nutrien pada media dalam jumlah berlebih maka akan bersifat racun yang dapat menghambat pertumbuhan. Subarijanti (2005) menambahkan semakin tinggi dosis pemberian pupuk pada media kultur mikroalga maka tingkat kekeruhan juga semakin tinggi, dimungkinkan fosfat dalam media tidak termanfaatkan. Tingkat kekeruhan yang tinggi dapat menyebabkan rendahnya penetrasi cahaya dan menyebabkan terganggunya proses fotoautotrofik dari mikroalga.

3.2 Kualitas Air pada Media Pertumbuhan Spirulina

Hari	Perlakuan 1		Perlakuan 2	
	Salinitas	pH	Salinitas	pH
1	15 ppt	8	15 ppt	7
2	15 ppt	8	18 ppt	8
3	16 ppt	8	17 ppt	7
4	16 ppt	8	17 ppt	8
5	18 ppt	8	17 ppt	7
6	19 ppt	8	16 ppt	7
7	20 ppt	8	19 ppt	7

Table kualitas air

Faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton selama kultur adalah kualitas air yaitu kondisi fisika dan kimia dari medianya. Kondisi fisika meliputi suhu, intensitas cahaya dan aerasi. Sementara kondisi kimia meliputi salinitas, pH, kadar oksigen terlarut, nitrat dan fosfat (Yusuf *et al*., 2012).

Parameter kualitas air yang diukur sebagai faktor pendukung selama pelaksanaan penelitian ini meliputi salinitas dan pH. Kisaran hasil pengukuran kualitas air selama kegiatan kultur bagi pertumbuhan *Spirulina* sp. dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil pengukuran salinitas pada perrlakuan 1 dan perlakuan 2 sama-sama 15ppt. Tetapi pada hari berikutnya masing-masing perlakuan mengalami sedikit perubahan salinitas berkisar antara 15-19.

Nilai pH perlakuan 1 pada hari pertama hingga hari terakhir pengukuran atau hari ke tujuh memiliki pH konstan yaitu sebesar 8. Sedangkan nilai pH perlakuan 2 dari hari pertama sampai hari ke tujuh memiliki nilai pH yang tidak konstan yaitu berkisar 7-8.

Menurut Isnansetyo dan Kurniastuty

(1995), pH yang baik untuk pertumbuhan *Spirulina* sp. berkisar antara 7,2– 9,5. Akan tetapi, ada beberapa spesies yang masih dapat bertahan hingga pH 11. Hal ini sesuai dengan pernyataan menurut Ciferri (1983), menyatakan bahwa pH yang baik untuk pertumbuhan *Spirulina sp.* berkisar antara 7 – 11.

4. KESIMPULAN

Penggunaan Sodium Bikarbonat untuk kultur *spirulina sp.* tidak dapat menghasilkan kepadatan yang optimal. Nilai pH air pada hari pertama hingga hari terakhir pengukuran atau hari ketujuh memiliki nilai yang konstan yaitu sebesar 8. Nilai pH hasil pengukuran pada kultur *Spirulina sp.* termasuk optimal untuk pertumbuhan *Spirulina sp.* Menurut Isnansetyo dan Kurniastuty (1995), pH yang baik untuk pertumbuhan *Spirulina* sp. berkisar antara 7,2 – 9,5. Akan tetapi, ada beberapa spesies yang masih dapat bertahan hingga pH 11. Hal ini sesuai dengan pernyataan menurut Ciferri (1983), menyatakan bahwa pH yang baik untuk pertumbuhan *Spirulina sp.* berkisar antara 7 – 11. Apabila dilihat dari beberapa penelitiaan, pH 8 seharusnya masih bisa dikatakan baik apabila digunakan untuk kultur *spirulinna sp*. akan tetapi, hasil dari perlakuan satu yaitu kultur spirulina dengan penggunaan sodium bikarbonat untk menjadikan pH 8, dan menggunakan pompa akuarium untuk aerasi menunjukkan ketidakoptimalan kepadatan yang ditandai dengan terputusnya sinosoid yang diduga karena kencangnya pompa akuarium pada proses pemfilteran. Selain itu juga kualitas bibit yang bisa saja kurang baik. Untuk itu perlu adanya penelitian yang lebih lanjut agar dapat menghasilkan kepadatan *spirulina sp.* yang optimal dengan mempertimbangkan hasil dari penelitian ini.

5. DAFTAR PUSTAKA

Buwono, N, R., & Nurhasanah R, Q. (2018) Studi Pertumbuhan Spirulina sp. pada Skala Kultur yang Berbeda. JIPK. Volme 10, No 1. Unair

Madina, Nur. (2012). Aktifitas Antihiperglikemik dari Biomasa dan Fikosianin Spirulina fusiformiis dengan Tes Toleraaansi Glukosa Oral Pada Tikus Sprague Dawley. (Skripsi). Bogor: Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakullltas Perkanan dan Ilmu Kelautan IPB.

Astiania, F., Dewiyanti, I., & Mellisa, S. (2016). Pengaruh Media Kultur yang Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan & Biomassa Spirulina sp. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan & Perikanan Unsyiah, 1 (3) : 441-447

Cahyaningsih, S., & Subyakto, S. (2009). Kultur Massal Scenedesmus sp. sebagai Upaya Penyedia Pakan Rotifera dalam Bentuk Alami Maupun Konsentrat. Jurnal Ilmiah Perikanan & Kelautan. 1 (2) : 143-147.

Leksono, A. W., Mutiara. D., & Yusanti. I. A. (2017). Penggunaan Pupuk Organik Cair Hasil Fermentasi dari *Azolla Pinnata* Terhadap kepadatan Sel *Spirulina Sp*. Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan Dan Budidaya Perairan. Vol 12. No 1.

Chrismada, T., Lily, P., & Yayah, M. (2006). Pengaruh Konsentrasi Nitrogen & Fosfor terhadap Pertumbuhan, Kandungan Protein, Karbohidrat & Fikosianin pada Kultur Spirulina fusiformis. Berita Biologi, 8 (3):163-169.

Hariyati, R. (2008). Pertumbuhan & Biomassa Spirulina sp. dalam Skala Laboratoris. Laboratorium Ekologi & Biosistematik. BIOMA, 10 (1) : 19-22.

Herawati,V. E, & Hutabarat, J. (2014). Pengaruh pertumbuhan, lemak & profil asam amino essensial Skeletonema cotatum dalam kultur massa menggunakan media kultur

teknis yang berbeda. Jurnal Aquasains. 2(3): 221- 226.

Hu, Q. (2004). Environmental Effect on Cell Composition. Di dalam Richmond, A.E. (editor). Handbook of Microalgal Culture, Biotechtology and Applied Phycology. Iowa, USA: Blackwell Publ Ltd. hlm: 84

Isnansetyo, A., & Kurniastuty. (1995). Teknik Kultur Phytoplankton & Zooplankton. Pakan Alami untuk Pembenihan Organisme Laut. Yogyakarta: Kanisius.

Morris, E. P., & Kromkamp, J. C. (2003). Influence of Temperature on the Relationship Between Oxygenand Fluorescence-based Estimates of Photosynthetic Parameters in a Marine Benthic Diatom (Cylindrotheca closterum). European Journal of Phycology, 38 : 133-142.

Sari, L. A. (2009). Pengaruh Penambahan FeCl3 Terhadap Pertumbuhan spirulina platensis yang Dikultur pada Media Asal Blotong Kering. Artikel Skripsi. Fakultas Perikanan & Ilmu Kelautan. Surabaya : Universitas Airlangga.

Sukardi, P., Winanto, T., Hartoyo, Pramono, T. B., & Wibowo, E. S. (2014). Mikroenkapsulasi Protein Sel Tunggal dari Berbagai Jenis Mikroalga. Jurnal Akuakultur Indonesia, 13 (2) : 115-119.

Utomo, N. B. P., Winarti, & Erlina. (2005). Pertumbuhan Spirulina platensis yang dikultur dengan Pupuk Inorganik (Urea, TSP & ZA) & Kotoran Ayam. Jurnal Akuakultur Indonesia, 4 (1) : 41-48

Widyartini, D. S. (2007). Pertumbuhan Mikroalga Spirulina Hasil Kultur skala Semi Massal. Fakultas Perikanan & Ilmu Kelautan. Purwokerto: Universitas Soedirman.

Yusuf, M., Handoyo, G., Muslim, & Wulandari, S. S. Y. (2012). Karakteristik Pola Arus Dalam Kaitannya dengan Kondisi Kualitas Perairan & Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Kawasan Taman Nasional Karimun Jawa. Buletin Oceanografi Mirna, 1(5) : 63-74