

## OPTIMASI PENGGUNAAN PROBIOTIK EM-4 (*EFFECTIVE MICROORGANISM-4*) DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP TINGKAT KEPADATAN *Spirulina* sp.

Asni Anwar<sup>1</sup> dan Nurlina<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah, Makassar

<sup>2</sup> Alumni Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah, Makassar  
Email : asni@unismuh.ac.id

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui optimasi Penggunaan Probiotik EM-4 dengan dosis yang berbeda terhadap tingkat kepadatan *Spirulina* Sp. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan yang dilakukan di laboratorium BPBAP Takalar dan dikultur dalam skala intermedit. *Spirulina* sp. yang digunakan sebanyak 200 ml l<sup>-1</sup> wadah penelitian. Perlakuan yang diuji A (kontrol), B (dosis 2ml), C(dosis 4 ml ), D (dosis 6 ml). Hasil penelitian yang dilakukan selama 18 hari menunjukkan bahwa probiotik EM-4 memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kepadatan populasi *Spirulina* sp. dengan tingkat kepadatan 287,300 ind ml<sup>-1</sup>. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan probiotik EM-4 dengan dosis 6 ml dapat meningkatkan pertumbuhan dan kepadatan populasi *Spirulina* sp.

Kata Kunci : *Spirulina* sp., Probiotik EM-4, Kepadatan.

### PENDAHULUAN

*Spirulina* sp. adalah mikroalga dari golongan Cyanobacteria yang dimanfaatkan sebagai pakan alami larva ikan dan udang karena memiliki nutrisi tinggi (Amanatin, 2013) antara lain protein, vitamin, mineral, asam lemak, asam amino dan berbagai jenis pigmen (Christwardana dan Hadiyanto, 2013). Selain itu, *Spirulina* sp berperan sebagai produsen primer dalam struktur rantai makanan di perairan. *Spirulina* sp. relatif cepat bereproduksi dan mudah dalam sistem pemanenan karena memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan mikroalga lain (Khoirul, 2013). Sedangkan fungsi lainnya yaitu memiliki kemampuan untuk mengatasi masalah eutrofikasi perairan dengan menurunkan kadar P dan N (Prasetyo dan Kusumaningrum, 2010). Karakteristik serta kandungan nutrisi yang dimiliki *Spirulina* sp. sesuai untuk dijadikan bahan makanan fungsional sebagai sumber makanan masa

depan oleh *International Association of Applied Microbiology* (Christwardana dan Hadiyanto, 2012)

Tingginya permintaan terhadap *Spirulina* sp menyebabkan produksinya meningkat. Salah satu cara untuk meningkatkan kelimpahan populasi yaitu menyediakan media pertumbuhan yang dibutuhkan *Spirulina* sp., diantaranya nutrisi, intensitas cahaya, pH dan suhu, komposisi media kultur sebagai sumber nutrisi diperlukan untuk pertumbuhan *Spirulina* sp. sehingga dibutuhkan media yang mempunyai kandungan nutrisi tinggi dan proporsional (Prasadi O *et al*, 2018).

Saat ini *Spirulina* sp. selain untuk pakan alami ikan juga sebagai pangan fungsional yang dikembangkan pada skala laboratorium dengan kandungan nilai gizi yang tinggi (Prasadi O *et al*, 2018). Salah satu cara yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi untuk *Spirulina* sp dengan

penggunaan probiotik EM-4 ini berguna untuk meningkatkan pertumbuhan *Spirulina* sp. dan meningkatkan nilai efisiensi pakan.

Bakteri probiotik dapat memperbaiki serta mempertahankan kualitas air yaitu dengan cara mengoksidasi senyawa organik, Senyawa ini berasal dari sisa pakan, feses, plankton dan organisme yang mati, selain itu dapat menurunkan senyawa metabolit beracun, mempercepat pertumbuhan dan kestabilan plankton, menurunkan pertumbuhan bakteri yang merugikan, penyedia pakan alami dalam bentuk bakteri dan dapat menumbuhkan beberapa jenis bakteri pengurai (Aquarista *et al.*, 2012)

Elumalai *et al* (2013) menyatakan bahwa aplikasi penggunaan probiotik dalam sistem akuakultur memainkan peran penting yang menentukan tingkat keberhasilan budidaya. Dengan ditambahkan probiotik dalam pakan diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan pakan alami dan dapat meningkatkan nilai efisiensi pakan.

## METODOLOGI

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan bulan Juli sampai Agustus 2018, di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar Sulawesi Selatan.

### Organisme Uji

Organisme uji yang digunakan adalah *Spirulina* sp., berasal dari Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar Sulawesi Selatan yang dikultur dalam skala intermedit.

### Persiapan Wadah Penelitian dan Persiapan Media Pemeliharaan.

Wadah penelitian yang digunakan adalah toples berkapasitas 5 liter dengan volume 1 liter. Jumlah wadah yang digunakan sebanyak 12 wadah yang berasal dari 4 perlakuan dikalikan 3 ulangan dengan dosis yang berbeda pada setiap perlakuan.

### Perlakuan Dan Rancangan Percobaan

Pemberian probiotik EM-4 dengan dosis sesuai perlakuan dilakukan pada media pemeliharaan *Spirulina* sp.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga berjumlah 12 unit (Gazper,1991).

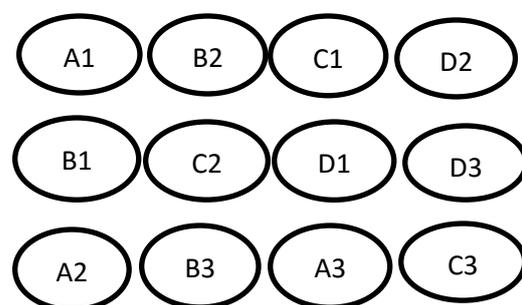
A= *Spirulina* sp 200 ml (kontrol)

B= *Spirulina* sp 200 ml+ probiotik EM-4 2 ml

C= *Spirulina* sp 200 ml+ probiotik EM-4 4 ml

D= *Spirulina* sp 200 ml+ probiotik EM-4 6 ml

Penempatan wadah pemeliharaan *Spirulina* sp. dilakukan secara acak dengan cara lotre atau undian (Gazper, 1991) seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Penempatan Wadah Penelitian

### Parameter Yang Diamati

Parameter yang diamati selama penelitian adalah tingkat kepadatan *Spirulina* sp. dengan dosis yang optimum.

### Pengamatan kepadatan

Pengamatan kepadatan *Spirulina* sp. menggunakan *sedgewick rafter* dan counter yang diamati dibawah mikroskop binokuler. Kepadatan populasi *Spirulina* sp. dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Edhy dan Kurniawan, 2003).

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

Keterangan:

V1 = Volume bibit untuk penebaran awal (ml)

N1 = Kepadatan bibit/ stock *Spirulina* sp. (unit ml<sup>-1</sup>)

V2 = Volume media kultur yang dikehendaki (L)

N2 = Kepadatan bibit *Spirulina* sp. yang dikehendaki (unit ml<sup>-1</sup>)

Jumlah *Spirulina* sp. yang digunakan sebagai bahan percobaan ± 200.000 unit ml<sup>-1</sup>. (kepadatan ± 5000.0000 unit ml<sup>-1</sup>) dari media. masing-masing *Spirulina* sp. dikultur sebanyak 200 ml tiap wadah toples yang telah berisi media perlakuan. Wadah kultur secara acak diletakan dimedia kultur diberi batu aerasi sebagai penyuplai oksigen.

### Perhitungan Sampling

Penghitungan pertumbuhan *Spirulina* sp. dilakukan dengan cara mengambil sampel *Spirulina* sp. pada tiap-tiap wadah kultur sebanyak 1 ml dengan menggunakan pipet tetes lalu diamati di bawah mikroskop binokuler dengan menggunakan *sedgewick rafter* untuk memudahkan perhitungan. Pengambilan sampel dilakukan setiap 24 jam sekali dimulai dari hari ke-0 (t<sub>0</sub>)

### Kualitas Air

Selama penelitian dilakukan pengukuran parameter kualitas air meliputi. suhu

(temperatur), salinitas, dan pH (derajat keasaman) dua kali sehari pada pukul 07:00 dan 17:00 WITA.

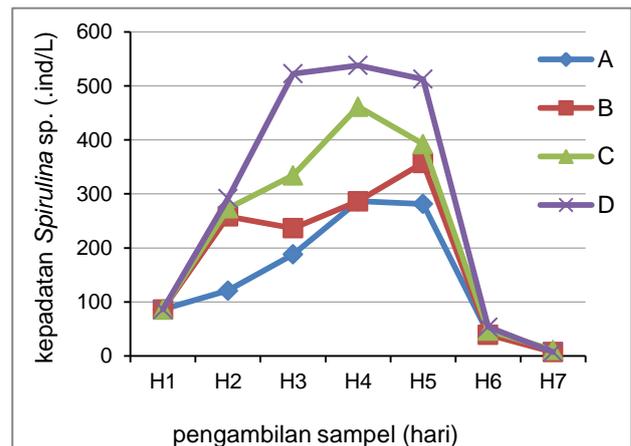
### Analisis Data

Data kepadatan *Spirulina* sp. dianalisis secara statistik menggunakan ANOVA dengan bantuan program spss 16.0, jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Least Significant Differences (LSD).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kepadatan *Spirulina* sp.

Kepadatan populasi *Spirulina* sp. selama penelitian disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Laju Pertumbuhan *Spirulina* sp.

Data dari *analisis of varian* (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan dosis disetiap perlakuan memberikan pengaruh nyata (P<0,05) terhadap pertumbuhan populasi *Spirulina* sp. dimana perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C. Berdasarkan gambar 2, kepadatan populasi maksimum (puncak populasi) setiap perlakuan dicapai pada waktu yang relatif sama yaitu pada hari ke-4 kecuali perlakuan B pada hari ke-5 Kepadatan populasi maksimum terdapat pada perlakuan D dosis 6

ml dengan tingkat kepadatan 287,300 ind ml<sup>-1</sup> pada hari ke-4 masa kultur. Kemudian pada perlakuan C dosis 4 ml yang mulai menurun dihari ke 5 dengan tingkat kepadatan 229,366 ind ml<sup>-1</sup> pada hari ke-5 masa kultur, kemudian disusul pada hari ke-6 perlakuan B dosis 2 ml dengan tingkat kepadatan 181,539 ind/ml dan hari ke-7 dan perlakuan A (kontrol) dengan tingkat kepadatan 144,791 ind ml<sup>-1</sup>.

Pengaruh perlakuan terhadap kepadatan maksimum pada saat puncak populasi hari ke -4 masa kultur memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap tingkat kepadatan populasi *Spirulina* sp. Selama penelitian kepadatan populasi tertinggi dicapai pada hari ke-4 dengan dosis probiotik EM-4 sebanyak 6 ml l<sup>-1</sup>. Dosis tersebut merupakan dosis optimal karena dapat meningkatkan dan memaksimalkan laju pertumbuhan *Spirulina* sp. Kandungan bakteri probiotik EM-4 dapat menyebabkan tingginya efektifitas dalam pakan sehingga dapat mempengaruhi laju pertumbuhan *Spirulina* sp. (Mulyadi 2011).

Pemberian probiotik EM-4 pada *Spirulina* sp diketahui dapat mempercepat penyerapan nutrisi dari dalam pakan, sehingga kandungan protein yang terkandung dalam pakan ditentukan oleh kandungan nutrisinya. Menurut Sukandi (2003), probiotik EM-4 berfungsi untuk meningkatkan jumlah klorofil, dan juga meningkatkan keragaman dan populasi mikroorganisme dan juga proses fotosintesis meningkat dan mempercepat laju pertumbuhan pada phytoplankton serta dapat memperbaiki kualitas air (Sudarsana, 2000).

*Spirulina* sp. pada fase adaptasi teridentifikasi populasi mikroalga tidak

mengalami perubahan, tetapi ukuran sel meningkat. Brock and Madigan (1991) melaporkan bahwa fotosintesis masih aktif berlangsung dan organisme mengalami metabolisme tetapi belum terjadi pembelahan sel sehingga kepadatannya belum meningkat.

Kemudian fase logaritmik pada semua perlakuan berlangsung pada hari ke-1 sampai hari ke-4 masa kultur, yang ditandai dengan naiknya laju pertumbuhan sehingga kepadatan populasi meningkat. Hal ini, menyebabkan pesatnya laju pertumbuhan dan meningkatnya kepadatan populasi *Spirulina* sp beberapa kali lipat. Peningkatan populasi *Spirulina* sp disebabkan sel alga sedang aktif berkembangbiak dan terjadi pembentukan protein dan komponen-komponen penyusun plasma sel yang dibutuhkan dalam pertumbuhan (Winarti, 2003; Latifah *et al.*, 2016).

Hal tersebut diatas didukung oleh penelitian Wang *et al.*, (2008) bahwa bakteri probiotik menghasilkan enzim yang mampu mengurai senyawa kompleks menjadi sederhana sehingga siap digunakan ikan. Bakteri yang terdapat dalam probiotik memiliki mekanisme dalam menghasilkan beberapa enzim untuk pencernaan pakan seperti *amylase*, *protease*, *lipase* dan *selulosa* dalam meningkatkan nutrisi pada pakan. Enzim tersebut yang akan membantu menghidrolisis nutrien pakan (molekul kompleks), seperti memecah karbohidrat, protein dan lemak menjadi molekul yang lebih sederhana yang akan mempermudah pencernaan dan penyerapan dalam saluran pencernaan ikan (Arief *et al.*, 2014). Pertumbuhan optimal *Spirulina* sp terjadi karena adanya pasokan

energi yang terkandung dalam pakan. Energi dalam pakan yang dikonsumsi melebihi energi yang dibutuhkan untuk pemeliharaan tubuh dan aktifitas tubuh lainnya, sehingga kelebihan energi tersebut dimanfaatkan untuk pertumbuhan (Ahmadi *et al.*, 2012).

Fase selanjutnya adalah fase stasioner. Menurut Winarti (2003), fase stasioner ditandai dengan seimbangnya laju pertumbuhan dengan laju kematian, karena penambahan kepadatan populasi seimbang dengan laju kematian sehingga tidak ada lagi pertumbuhan populasi. Pada penelitian ini, fase stasioner pada setiap perlakuan tidak terlihat jelas. Hal ini kemungkinan karena fase stasioner berlangsung dengan cepat sehingga tidak teramati dalam selang waktu 24 jam.

Fase terakhir adalah fase kematian. Berdasarkan gambar 2, fase kematian dapat diketahui dari terjadinya penurunan kepadatan populasi pada semua perlakuan setelah kultur mencapai puncak populasi, yaitu setelah hari ke-4 masa kultur, Fogg (1975) menyatakan bahwa peningkatan populasi alga yang terjadi akan menyebabkan nutrisi berkurang sangat cepat dan berpengaruh terhadap penurunan laju pertumbuhan, serta dilanjutkan pada fase stasioner dan fase kematian. Fase kematian yang ditandai dengan kepadatan populasi yang terus berkurang karena laju kematian lebih tinggi dari laju pertumbuhan. Meningkatnya laju kematian disebabkan oleh penurunan jumlah nutrisi pada tingkat yang tidak mampu lagi untuk menunjang berlanjutnya pertumbuhan dan terbentuknya buangan metabolik yang melampaui tingkat toleransi (Mc Vey, 1983 dalam Winarti, 2003). Kematian populasi ini

disebabkan antara lain terbatasnya nutrisi dan suplay cahaya, umur sel yang sudah tua, kondisi lingkungan yang tidak lagi mendukung, atau kontaminasi oleh organisme lain terjadi penurunan jumlah atau kepadatan mikroalga, penurunan kualitas air, dan akumulasi metabolit ( $\text{NO}_2^-$  dan  $\text{NH}_4^+$ ). Akibatnya laju kematian sel lebih besar dibandingkan dengan laju penambahan sel. (Becker. 1994 ; Lavens dan Sorgeloos.1996).

### Kualitas Air

Selama penelitian kualitas air relatif stabil. Hal ini disebabkan pemeliharaan dilakukan dengan cara intensif dengan wadah indor sehingga kondisi lingkungan relatif homogen dan lebih mudah di kontrol.

Tabel 1. Kualitas air selama pemeliharaan

Perlakuan	Parameter yang diamati		
	Suhu( $^{\circ}\text{C}$ )	pH	Salinitas (ppt)
A	27,3-28,4	7,1-8,1	20-25
B	27,3-29,3	7,1-8,0	20-22
C	28,0-29,3	8,0-8,5	20-22
D	28,0-29,2	8,0-8,5	20-22

Berdasarkan hasil penelitian, kisaran kualitas air masih berada dalam kondisi yang baik untuk pertumbuhan *Spirulina* sp. Suhu selama penelitian relatif stabil dan masih dalam kisaran suhu optimal bagi pertumbuhan *Spirulina* sp. yaitu berkisar 27,3-29,3 $^{\circ}\text{C}$ . Suminto (2009) menyatakan bahwa suhu optimal untuk pertumbuhan *Spirulina* sp. skala intermedit 25-35  $^{\circ}\text{C}$ .

pH air saat penelitian termasuk dalam kisaran yang optimal antara 7,16-8,5. Nilai keasaman (pH) merupakan faktor yang penting bagi pertumbuhan *Spirulina* sp. Kebanyakan alga hijau biru tumbuh baik pada

pH 7 dan lebih mentolerir kondisi basa dari pada kondisis asam karena mampu memanfaatkan karbon dioksida yang tersedia pada konsentrasi rendah. pH yang baik untuk pertumbuhan *Spirulina* sp. berkisar antara 6-8 (Amanatin, 2013).

Salinitas yang diamati selama penelitian berkisar antara 20-22 ppt. Salinitas berpengaruh terhadap organisme air dalam mempertahankan tekanan osmotik dan mengakibatkan terjadinya hambatan proses fotosintesis. Edhy *et al.* (2003) dan Utomo (2005) menyatakan bahwa salinitas yang optimal untuk pertumbuhan *Spirulina* sp. adalah berkisar antara 15-30 ppt.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh pertumbuhan *Spirulina* sp. berlangsung selama 7 hari. Penambahan probiotik EM-4 dengan dosis 6 ml dapat mengoptimalkan pertumbuhan *Spirulina* sp dengan tingkat kepadatan 287,300 ind ml<sup>-1</sup> pada hari ke-4 masa kultur.

## DAFTAR PUSTAKA

Ahmadi, H., Iskandar, N.Kurniawati.2012. Pemberian Probiotik Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias garaprienus*) Pada Pendederan II. Jurnal Perikanan dan Kelautan,3 (4) : 99-107

Amanatin, D.R. 2013. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Media Ekstrak Tauge (MET) dengan Pupuk Urea Terhadap Kadar Protein *Spirulina* sp. pada Media Dasar Air Laut. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Surabaya

Arief, M., N. Fitriani dan S. Surbakti. 2014. Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda Pada Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan

Lele Sangkuriang. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. 6 (1) :49-51.

- Aquarista *et al.*, 2012. Pemberian Probiotik Dengan Carrier Zeolit Pada Pembesaran Ikan Lele Dumbo (*Clarias batracus*). Jurnal Perikanan dan Kelautan.Vol 3,No 4, Desember 2012.
- Astiani F *et al.*,2016. Pengaruh Media Kultur Yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Biomassa *Spirulina* Sp. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah. Volume 1, Nomor 3: 441-447.ISSN. 2527-6395.
- Becker, E. W. (1994), *Microalgae Biotechnology and Microbiology*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Brock,TD. & Madigan,MT.,1991. *Biology of Microorganisms*. Sixth ed. Prentice-international,Inc
- Chriswardana M, MA Nur & Hadiyanto (2013). *Spirulina platensis*: Potensinya sebagai bahan pangan fungsional. *J Apl Teknol Pangan* 2 (1), 1-4.
- Edhy, W. A, J., Pribadi., Kurniawan. 2003. Plankton di Lingkungan PT. Central Pertiwi Bahari. Suatu Pendekatan Biologi dan Manajemen Plankton dalam Budidaya Udang. Mitra Bahari, Lampung.
- Gaspersz, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan. CV.ARMICO.Bandung.
- Isnansetyo, A dan Kurniastuty. 1995. *Teknik kultur Phytoplankton dan Zooplankton*. Yogyakarta : Kanisius.
- Khoirul, A.A. 2013. Cyanobacteri (Alga hijau-biru).Universitas Brawijaya. Malang
- Lavens, P., and P. Sorgeloos, 1996. *Manual on the production and use of live food for aquaculture, fisheries technical paper, food and agriculture*. Organization of The United Nation, Rome.
- Latifah A *et al.*,2016. Pengaruh Pemberian Probiotik Dengan Berbagai Dosis Berbeda Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Diakses 12 Mei 2017. [Http://Biologi.Fst.Unair.Ac.Id/WpContent/Uploads/2016/10/Pengaruh-Pemberian-Probiotik-Dengan-Berbagai-Dosis](http://Biologi.Fst.Unair.Ac.Id/WpContent/Uploads/2016/10/Pengaruh-Pemberian-Probiotik-Dengan-Berbagai-Dosis)

Berbeda-Untuk-Meningkatkan  
Pertumbuhan-Lele-Dumbo.Pdf.

- Mulyadi, A. E. 2011. Pengaruh Pemberian Probiotik Pada Pakan Komersil Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Unpad: Jatinangor.
- Prasadi O et al, 2018. Pertumbuhan dan Biomasa *Spirulina* sp. dalam Media Pupuk sebagai Bahan Pangan Fungsional. Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan JIPK. Volume 10 No 2. November 2018. e- ISSN:2528-0759; p- ISSN:2085-5842
- Suminto. 2009. Penggunaan Jenis Media Kultur Teknis terhadap Produksi dan Kandungan Nutrisi Sel *Spirulina* plantesis. Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sukandi, U. 2003. Membuat Pakan Ikan Konsumsi. Agromedia Pustaka. Tangerang
- Surung, M. Y. 2008. Pengaruh Dosis EM-4 (*Effective Microorganism*) Dalam Air Minum Terhadap Berat Badan Ayam Buras. Jurnal Arisitem.4(2). STTP. Gowa.
- Utomo, N. B. P., Winarti dan A. Erlina. 2005. Pertumbuhan *Spirulina plantesis* yang Dikultur dengan Pupuk Inorganik (Urea, TSP dan ZA) dan Kotoran Ayam. Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wang, Y. 2008. Use of Probiotics *Bacillus coagulans*, *Rhodopseudomonas palustris* and *Lactobacillus acidophilus* as growth promoters in grass carp. Aquaculture Nutrition. 17 : 372-378.