

PEMBERIAN PROBIOTIK DALAM PAKAN UNTUK BUDIDAYA IKAN LELE

Dyah Hariani¹ dan Tarzan Purnomo²

¹Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
email: dyahhariani@unesa.ac.id

ABSTRACT

The purpose of research is produced using probiotic fermented feed that can increase: the growth rate (SGR), and feed efficiency (FCR). The research was conducted in July and November 2016. The research design used is CRD with 4 treatments and 3 replications, consisting of without given a probiotic (0%), probiotics 5%, 10% and 15% of the total feed given, for all waters treatment probiotics added to one liter every single week. Media for microbial growth added "medicinal" (white turmeric, ginger, red ginger) containing bioactive and improve immunity, pineapple source of vitamin C, sugar, bran and molasses energy sources and dairy sources of protein that are suitable for growth and multiply microbes. Parameters: SGR and FCR. Analysis of data using Anova, followed by Duncan test.

The results showed probiotics in feed and aquaculture waters have a significant influence on the SGR and FCR ($P < 0.05$). Giving 15% of probiotics produce the best catfish SGR: $3.3867 \pm 0,24440\%$. Giving 5% probiotics produce the best FCR 1.5733 ± 0.0987 .

Keywords: Probiotics, SGR, FCR, catfish

PENDAHULUAN

Ikan lele memiliki nilai ekonomis tinggi. Oleh sebab itu banyak dibudidayakan. Budidaya lele secara intensif banyak dilakukan dengan pemberian pakan dalam jumlah banyak. Pakan merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan usaha budidaya lele yang menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan budidaya. Pakan komersil (pelet) dalam usaha budidaya ikan berpengaruh besar terhadap peningkatan produksi, namun harga pelet yang mahal menjadi kendala besar dalam budidaya lele karena biaya produksi untuk pakan sekitar 60-70% yang harus dikeluarkan dari total biaya produksi. Dampak dari budidaya lele secara intensif ini adalah sisa pakan dan sisa hasil metabolisme banyak terakumulasi di perairan budidaya sehingga kualitas perairan budidaya menurun bahkan dapat mengakibatkan kematian bagi lele akibat banyaknya amoniak, nitrat dan nitrit. Agar pakan tersebut dapat memberikan pengaruh secara maksimal dan menghasilkan bobot biomassa ikan yang lebih besar juga dapat menekan biaya pakan serta dapat memperbaiki kualitas perairan budidaya, maka perlu dicarikan solusinya dengan cara melakukan pemberian pakan dan perairan budidaya dengan probiotik. Menurut Gunawan dan Bagus (2011), Arif dkk. (2014) salah satu pengelolaan pakan yang saat ini telah menjadi perhatian para pembudidaya lele, dan diharapkan dapat meningkatkan mutu pakan buatan dan

perairan budidaya adalah dengan penambahan probiotik.

Probiotik bekerja dengan cara mengontrol perkembangan dan populasi mikroba yang merugikan sehingga menghasilkan lingkungan tumbuh yang optimal bagi mikroba yang menguntungkan, hingga akhirnya mikroba tersebut akan mendominasi dan membuat habitat lebih sesuai untuk pertumbuhan makhluk hidup di lingkungan tersebut (Gunawan dan Bagus, 2011; Widarni dkk., 2012). Di samping itu probiotik bermanfaat untuk mengatur lingkungan mikroba dalam usus ikan dan menghalangi mikroba patogen usus serta dapat memperbaiki efisiensi pakan (Dhingra, 1993; De Schryver dkk., 2008; Faizullah dkk, 2015). Probiotik yang beredar di pasaran banyak sekali digunakan oleh pembudidaya ikan khususnya ikan lele. Namun probiotik yang akan digunakan dalam penelitian ini berbeda dengan probiotik yang beredar di pasaran yaitu dengan menambahkan empon-empon dalam medianya yang banyak mengandung bioaktif seperti kunyit putih, jahe merah dan temulak lawak dan meningkatkan imunitas baik bagi mikroba maupun bagi ikan serta meningkatkan nafsu makan ikan. Penggunaan empon-empon tersebut mengacu pada Unit Pengelola Budidaya Air Tawar (UPBAT) Kepanjen. UPBAT Kepanjen ini di bawah naungan Dirjen Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur

telah menerapkannya sejak tahun 2010 dan sudah diujicobakan di tempat-tempat lain. Probiotik yang digunakan adalah jenis Effective Microorganism 4 (EM4).

Budidaya ikan lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) secara intensif dapat menyebabkan menurunnya kualitas air media budidaya, antara lain menurunnya kandungan oksigen terlarut dan meningkatnya kandungan limbah khususnya nitrogen organik. Rachmawati dkk. (2015) Selanjutnya Avnimelech dan Kochba (2009) juga Ekasari (2008) serta Kuhn dkk. (2009) mengaplikasikan probiotik dalam pakan berperan dalam perbaikan kualitas air, peningkatan produktivitas dan efisiensi pakan serta penurunan pakan.

Tujuan dari penelitian ini adalah dengan pemberian probiotik yang medianya ditambahkan empon-empon dalam pakan dapat meningkatkan laju pertumbuhan (SGR) dan efisiensi pakan (FCR) ikan lele.

METODE

Penelitian eksperimen ini menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap terdiri dari 4 level volume probiotik yaitu 0, 5, 10 dan 15% dari total pakan yang dicampurkan dalam pakan sebagai pakan fermentasi.

Peralatan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah blong plastik kapasitas 100 lt, tong plastik besar kapasitas 200 liter sebanyak 12, aerator, seser besar dan kecil, timbangan analitik digital. Bahan yang digunakan adalah benih lele ukuran 7-9 sebanyak 3600 benih. Pakan benih dengan kadar protein 33%, probiofish dan EM4, dan produk probiotik dengan penambahan empon-empon terdiri dari jahe : 5 kg, kunyit putih 5 kg, temulawak 5 kg, gula merah 5 kg, susu sapi segar 5 lt, tetes 5 lt, bekatul 2 lt dan nanas 3 kg.

Perbanyakan probiotik. Bahan-bahannya terdiri dari :Jahe, kunyit putih dan temulawak dicuci bersih dan diiris tipis-tipis. Selanjutnya di blender. Gula merah diiris tipis-tipis. Empon-empon dan gula merah kemudian ditambahkan air sebanyak 10 liter di panaskan sampai suhunya mencapai 100^oC. Nanas dikupas, diiris dan diblender. Susu segar, tetes, bekatul dan nenas diberi air sekitar 10 liter dipanaskan sampai suhunya mmencapai 60^oC. Bahan-bahan ini dalam kondisi panas dimasukkan dalam blong yang kapasitasnya 100 liter. Selanjutnya ditambahkan air mendidih sampai mencapai volume 100 liter. Setelah 1 x 24 jam diberi starter probiofish sebanyak 2 liter dan blong ditutup. Probiotik dimasukkannya ke dalam botol-botol plastik dengan kapasitas satu liter dan diap digunakan.

Peneliti melakukan perbanyakan probiotik (probiofish) menggunakan formula dari UPBAT Kapanjen yang difermentasikan selama satu bulan. Di samping itu untuk meningkatkan jumlah

mikroba probiotik ditambahkan EM4 cair berisi bakteri *Lactobacillus* sp., *Acetobacter*, dan *Saccharomyces* sp serta menambahkan tetes sebanyak 100 ml yang dicampur dengan 50 ml EM4. Selanjutnya ditambahkan 1 liter probiofish dan dihomogenkan, probiotik inilah yang dijadikan starter probiotik yang dicampurkan dalam pakan.

Obyek penelitian adalah benih lele ukuran 7-9 berasal dari satu induk dibeli dari salah satu Hatchery yang berasal dari Krian, Kabupaten Sidoarjo yang kulit benihnya dapat dipertanggung jawabkan.

Persiapan medium budidaya ikan dan adaptasi. Pengisian air kolam (tong) plastik setinggi 60 cm, selanjutnya diberi kaporit 100 gram kaporit untuk sterilisasi dan dibiarkan selama satu minggu. Dilakukan pengecekan kolam plastik apakah ada yang bocor. Setelah disterilisasi selama 1 minggu baru memasukkan probiotik ke dalam 12 perairan budidaya lele sebanyak 100 ml per tong plastik dan dibiarkan selama seminggu untuk memberi kesempatan bakteri yang tumbuh adalah probiotik ini. Selanjutnya memasukkan benih lele sebanyak 150 ekor per tong plastik dan diberi pakan pabrik tanpa diberi probiotik.

Perlakuan ikan uji. Dua hari sebelum adaptasi selesai dilakukan pembuatan pakan fermentasi dengan pemberian probiotik 0, 5, 10 dan 15% dari total pakan yang diberikan dari total biomassa untuk setiap perlakuan. Satu hari sebelum pelaksanaan penelitian ini benih-benih dipuaskan. Pemberian pakan pada minggu ke-0, ke-1 dan ke-2 untuk setiap perlakuan diberikan sebanyak 8% dari berat total biomassanya. Untuk minggu ke-3 sampai dengan minggu ke-6 pakannya diberikan 5% dari berat total biomassanya yang pemberiannya dua kali sehari yaitu sekitar jam 08.00-08.30 dan sore jam 17.00-17.30

Pengambilan data. Metode yang digunakan untuk pengumpulan data adalah metode eksperimen. Pada metode ini digunakan untuk menguji kecepatan atau laju pertumbuhan harian ikan lele akibat pemberian level probiotik 0, 5, 10 dan 15 % dengan cara menimbang bobot badan awal penelitian, dan menghitung jumlah total benihnya. Selanjutnya dilakukan penimbangan setiap satu minggu sekali selama 8 minggu. Pada akhir penelitian ditimbang bobot badan secara massal dan dihitung jumlahnya ikannya. Hasil penimbangan awal dan akhir penelitian digunakan untuk mengetahui kecepatan pertumbuhannya (SGR). Melihat indikator efisiensi pakan dengan menimbang total pakan yang diberikan pada benih lele selama penelitian berlangsung dan menimbang total berat awal dan total berat massa pada akhir penelitian (FCR). Kualitas perairan budidaya lele dapat diketahui dengan menggunakan seperangkat kualitas air secara digital suhu air dan pH dengan pH meter serta DO menggunakan DO meter.

Analisis data. Data penelitian berupa SGR dan FCR dianalisis dengan Anava dan dilanjutkan dengan Uji Duncan's Multiple Rank Test.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. FCR

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian probiotik dalam pakan dan perairan terhadap pertumbuhan benih lele dilihat dari laju

pertumbuhan spesifik (SGR) dan rasio konversi pakan (FCR) selama 8 minggu dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Pengaruh penambahan probiotik dalam pakan terhadap laju pertumbuhan spesifik (SGR), rasio konversi pakan (FCR), tingkat kelangsungan hidup (SR) benih ikan lele (*Clarias* sp.) selama penelitian.

Konsentrasi (%) probiotik	SGR±SD (%)	FCR ±SD
0	2,5133±0,35907 ^a	3,3267±0,0841 ^a
5	3,2600±0,36428 ^b	1,5733±0,0987 ^c
10	3,3667±0,06110 ^b	2,0200±0,0954 ^b
15	3,3867±0, 24440 ^b	2,4000±0,3372 ^b

Keterangan :

Notasi huruf yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan ada pengaruh yang signifikan

SGR : *Somatic Growth Rate* (Laju Pertumbuhan Spesifik)

FCR : *Feed Conversion Rate* (Rasio Konversi Pakan)

SD : Standar Deviasi

Laju pertumbuhan spesifik (SGR) benih ikan lele yang diamati setiap 7 hari sekali selama 8 minggu setelah diberi perlakuan menunjukkan bahwa nilai SGR paling tinggi di dapatkan dari pemberian konsentrasi probiotik 15% dengan rata-rata SGR yang diperoleh 3,3867±0,24440% dan yang terendah didapatkan pada tanpa diberi probiotik (kontrol) yaitu sebesar 2,5133±0,35907%. Pemberian probiotik 5% dalam pakan adalah perlakuan optimal dalam merespon SGR.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian volume probiotik pada pakan komersial pengaruhnya signifikan terhadap laju pertumbuhan (SGR) benih lele (P<0.05). Pemberian volume 15% probiotik dalam pakan memberikan respon tertinggi terhadap SGR, diikuti oleh pemberian volume 10%, 5%, dan 0%.

Pengaruh pemberian probiotik yang mengandung EM 4 merupakan bakteri heterotrofik dengan volume yang berbeda melalui pakan dan air terhadap laju pertumbuhan spesifik (SGR) benih lele yang di pelihara selama 8 minggu menunjukan perbedaan yang signifikan (P<0,05). Hal ini menunjukkan bahwa selama pemeliharaan ikan lele mampu memanfaatkan pakan fermentasi untuk tumbuh. Pertumbuhan ikan lele ini terlihat dari peningkatan bobot tubuh dan nilai laju pertumbuhan spesifik (SGR) selama 8 minggu masa pemeliharaan.

Pertumbuhan merupakan proses biologi yang kompleks, dapat terjadi apabila ada kelebihan energi berasal dari pakan yang dikonsumsi. Kuantifikasi untuk pertumbuhan dapat berupa bobot badan atau kandungan nutrisi tubuh seperti: protein, lemak, karbohidrat berasal dari pakan dipergunakan untuk aktivitas metabolisme ikan.

Kuantifikasi pertumbuhan tergantung pada kualitas pakan yang dikonsumsi oleh ikan lele. Hal ini seperti yang telah dilakukan oleh Handajani dan Widodo (2010) bahwa pertumbuhan ikan tergantung pada kualitas pakan yang diberikan sehingga dapat dilihat dari pertambahan bobot badan harian.

Perlakuan yang memberikan pengaruh SGR lele tinggi adalah pemberian probiotik 15% dalam pakan dengan nilai SGR sebesar 3,3867±0, 24440%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian probiotik 15% dalam pakan benih lele terbukti memberikan respon yang baik untuk SGR. Pakan yang diberikan pada benih ikan lele merupakan pakan komersial yang telah ditambahkan empon-empon seperti jahe, temulawak dan kunyit banyak mengandung bioaktif yang bertindak sebagai antioksidan dan memelihara kesehatan dengan meningkatkan daya kekebalan tubuh, dan memperbaiki nafsu makan. Agustina (2006) bahwa empon-empon tersebut mengandung zat bioaktif terdapat dalam tanaman herbal yang bersifat antibakteri diantaranya fenol, flavonoid, terpenoid dan alicin.

2. Efisiensi Penggunaan Pakan FCR Benih Ikan Lele

Rasio Konversi Pakan atau disebut dengan FCR (*Feed Conversion Ratio*) benih ikan lele digunakan untuk mengetahui tingkat efisiensi pakan pada masing-masing perlakuan pakan. Pakan yang memiliki nilai FCR paling rendah adalah perlakuan pakan terbaik yang menunjukkan efisiensi pakan tinggi.

Perlakuan dengan menggunakan probiotik 5% dalam pakan menunjukkan FCR terbaik yaitu

sebesar $1,5733 \pm 0,0987$ dan FCR yang paling tinggi diperoleh dari pemberian probiotik 0% dengan FCR sebesar $3,3267 \pm 0,0841$. Perlakuan yang menghasilkan nilai FCR yang paling rendah adalah yang terbaik dihasilkan oleh pemberian probiotik sebesar 5%, diikuti oleh 10%, 15% dan 0% secara berturut-turut dengan FCR sebesar $1,5733 \pm 0,0987$; $2,0200 \pm 0,0954$; $2,4000 \pm 0,3372$ dan $3,3267 \pm 0,0841$.

Berdasarkan uji Anava menunjukkan bahwa pemberian probiotik pada pakan komersial berpengaruh secara signifikan terhadap efisiensi pakan (FCR) benih lele ($P < 0,05$). Pemberian probiotik 5% dalam pakan menghasilkan efisiensi pakan tinggi dengan nilai FCR paling rendah adalah terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

FCR) atau rasio konversi pakan merupakan rasio jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging ikan, nilai konversi pakan ikan lele pada perlakuan probiotik lebih rendah dibandingkan kontrol. Efisiensi penggunaan pakan menunjukkan nilai pakan yang dapat dimanfaatkan oleh ikan dengan mengubahnya menjadi pertambahan bobot badan ikan. Efisiensi pakan dapat dilihat dari beberapa faktor dimana salah satunya adalah FCR. Tingkat efisiensi penggunaan pakan yang terbaik akan dicapai pada nilai perhitungan konversi pakan terendah, dimana pada perlakuan tersebut kondisi kualitas pakan lebih baik daripada perlakuan yang lain. Kondisi kualitas pakan yang baik mengakibatkan energi yang diperoleh pada ikan lele lebih banyak digunakan untuk pertumbuhan, sehingga ikan dengan pemberian pakan yang sedikit diharapkan memperoleh laju pertumbuhan yang meningkat. Faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya efisiensi pakan adalah jenis sumber nutrisi dan jumlah dari masing-masing komponen sumber nutrisi dalam pakan tersebut. Jumlah dan kualitas pakan yang diberikan kepada ikan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka respon ikan terhadap pakan tersebut semakin baik yang ditunjukkan dengan pertumbuhan ikan yang cepat.

Penggunaan probiotik dalam pakan benih lele yang difermentasi dan dalam perairan budidaya dengan teknologi bioflok ini menyebabkan ketersediaan pakan selain pakan yang diberikan yaitu adanya bioflok yang dapat dijadikan sebagai sumber pakan in situ. Nilai FCR pakan ikan lele uji yang dipelihara selama delapan minggu disajikan pada Tabel 1.

Penggunaan bakteri heterotrofik dengan dosis yang berbeda berpengaruh secara signifikan terhadap rasio konversi pakan. Hal ini diduga dipengaruhi oleh fermentasi pakan dan kandungan nutrisi flok. Fermentasi dapat menyebabkan pakan lebih mudah dicerna, dan dapat meningkatkan nilai nutrisi pakan dan laju penyerapan nutrisi, sehingga pemanfaatan pakan oleh tubuh lebih efisien. Hal ini didukung oleh Verschuere *et al.* (2000), yang

menyatakan bahwa perlakuan pemberian probiotik menghasilkan nilai rasio konversi pakan lebih baik dibandingkan kontrol, karena penambahan probiotik dalam pakan dapat meningkatkan pemanfaatan pakan lebih efisien dibandingkan dengan kontrol.

Pemberian probiotik mengandung mikroba EM4 dalam pakan dan perairan memiliki FCR paling rendah dibandingkan perlakuan yang lain, artinya dengan jumlah pakan yang rendah dapat meningkatkan bobot ikan, hal ini karena adanya sistem bioflok. Bioflok berpengaruh secara signifikan terhadap FCR lele. De Schryver *et al.* (2008) menyatakan bahwa penerapan bioflok mempunyai peran penting dalam meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan oleh ikan. Selanjutnya diperkuat oleh Ogello *et al.* (2014) bahwa penurunan yang signifikan dalam penggunaan pakan ikan hingga 20% sehingga menurunkan total biaya produksi pada kolam bioflok, dinamika interaksi biologi, kimia dan fisik memungkinkan terbentuk komunitas mikroba dalam bioflok. Hal ini sebagai akibat dari adanya kerja bakteri heterotrofik yang mampu meningkatkan kandungan protein pakan dan pemanfaatan pakan.

Pemberian probiotik dalam pakan diharapkan akan berpengaruh terhadap kecepatan fermentasi pakan dalam saluran pencernaan, sehingga akan sangat membantu proses penyerapan makanan dalam pencernaan ikan. Didukung oleh Arif dkk. (2014) bahwa pemberian probiotik berpengaruh terhadap kecepatan fermentasi dan kecepatan penyerapan makanan dalam saluran pencernaan juga Asaduz-zaman *et al.* (2008) mengemukakan bahwa bioflok dapat meningkatkan pemanfaatan pakan alami sehingga dapat memicu pertumbuhan ikan.

Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan suhu perairan budidaya $26,5-28,7^{\circ}\text{C}$, pH berkisar antara 6,5-7,4 dan DOnya 3,3-5,9 mg/ml. Data kualitas air dalam penelitian ini dapat dikategorikan normal. Pemberian probiotik mengandung EM4 ini dapat mematikan bakteri patogen yang ada di air budidaya dan dapat memutus mata rantai penyakit.

KESIMPULAN

Pemberian 15% probiotik pada pakan komersial dan pada perairan budidaya menghasilkan laju pertumbuhan benih lele terbaik sebesar $3,3867 \pm 0,24440\%$. Pemberian 5% probiotik pada pakan komersial dan pada perairan budidaya menghasilkan efisiensi pakan (FCR) benih lele paling baik sebesar $1,5733 \pm 0,0987$.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, L. 2006. Penggunaan Ramuan Herbal Sebagai Feed Additive Untuk Meningkatkan Performans Broiler. Prosiding Lokakarya Nasional Inovasi Teknologi dalam

- Mendukung Usaha Ternak Unggas Berdaya Saing. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Arief, M., Fitriani, N. dan Subekti, S. . 2014. Pengaruh pemberian probiotik berbeda pada pakan komersial terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan lele Sangkuriang (*Clarias sp.*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, . 6(1): 49-53. April 2014.
- Asaduzzaman M, Rahman MM, Azim ME, Ashraful Islam M, Wahab MA, Verdegem M, Verreth JAJ. 2010. Effects of C/N ratio and substrate addition on natural food communities in freshwater prawn monoculture ponds. *Aquaculture* 306: 127–136.
- Avnimelech, Y and Kochba, M. 2009. Evaluation of nitrogen uptake and excretion by tilapia in biofloc tanks, using 15N tracing. *Aquaculture*, 287; pp. 163–168.
- De Schryver, P., Crab, R., Defoirdt, T., Boon, N. and Verstraete, W. 2008. The basics of bio-flocs technology: The added value for aquaculture. *Aquaculture*, 277:125-137.
- Dhingra, M. M. 1993. Probiotic in Poultry Diet Livestock production and Management. India. Sania Enterprises Indore 452001.
- Ekasari J. 2008. Bioflocs technology: the effect of different carbon source, salinity and the addition of probiotics on the primary nutritional value of the bioflocs. Thesis. Faculty of Bioscience Engineering. Ghent University. Belgium.
- Faizullah, M., Rajagopalsamy, C.B.T., Ahilan. B and Francis, T. 2015. Impact of biofloc technology on the growth of Goldfish young ones. *Indian Journal of Science and Technology*, Vol 8(13), DOI: 10.17485/ijst/2015/v8i13/54060, July 2015. ISSN (Print) : 0974-6846.
- Gunawan, R.G.B dan Bagus. H. 2011. Dongkrak produksi lele dengan probiotik organik. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Handajani dan Widodo 2010. Nutrisi Ikan. UMM Press. Malang.
- Kuhn, D.D., Boardman, G.D., Lawrence, A.L., Marsh, L. and Flick, G.J. 2009. Microbial floc meal as a replacement ingredient for fish meal and soybean protein in shrimp feed. *Aquaculture*. 296(1–2):51–7.
- Ogello, E.O., Musa, S.M., Aura, C.M., Abwao, J.O and Munguti, J.M. 2014. An Appraisal of the Feasibility of tilapia production in ponds using biofloc technology: A review. Open Access.. *International Journal of Aquatic Science*. Vol. 5, No. 1, 21-39. ISSN: 2008-8019.
- Rachmawati, D., I. Samidjan. dan H.Setyono. 2015. Manajemen kualitas air media budiaya ikan lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dengan teknik probiotik pada kolam terpal di desa Voksi Rektosari, Kecamatan Suruh, Kabupaen Semarang. PENA Akuatika. Volume 12 No. 1 - September 2015.
- Schryver, P.D., Crab, R., Defoirdt, T., Boon, N. and Verstraete, W., 2008. The basics of bio-flocstechnology: The added value for aquaculture. *Aquaculture*, 277,: 125-137.
- Verschuere, L., Rombaut, G., Sorgeloos, P. and Verstraete, W. 2000. Probiotic bacteria as biocontrol agents in aquaculture. *Microbiology and Molecular Biology Reviews* 64: 655–671.
- Widarni., Ekasari, J. dan Maryam, S. 2012. Evaluation of biofloc technology application on water quality and production performance of Red tilapia *Oreochromis sp.* cultured at different stocking densities. *Hayati Journal of Biosciences*. Vol.19 No.2, p 73-80. June 201. EISSN: 2086-4094. Available online at: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/hayati> DOI: 10.4308/hjb.19.2.73.