

The Maintenance of Striped Catfish (*Pangasius hypophthalmus*) With Bioflocs Technology on Peat Swamp Water

Darmawan¹⁾, Rusliadi²⁾ dan Iskandar Putra²⁾
purba.darmawan@yahoo.com

ABSTRACT

This research was conducted from August until September 2016 at Laboratory Aquaculture of Technology Faculty Fisheries and Marine Science, University of Riau. The purpose of this research was to investigate growth and survival rate of striped catfish with bioflocs system on peat swamp water. This research using experimental method and completely random design (RAL) one factor with three treatment there are P0: without giving probiotics (control), P1: probiotics giving 5 ml/m³, P2: probiotics giving 10 ml/m³, P3: probiotics giving 15 ml/m³. The result showed that maintenance of striped catfish with bioflocs technology on peat swamp water is different giving affect significantly on the growth of absolute weight, absolute length growth, specific growth rate and food conversation rate (FCR), but not affect significantly on the survival rate, food efficiency. The best treatment were obtained in treatment three (P3) with probiotics dosage giving 15 ml/m³ with value growth of absolute weight 10.49 gram, growth in absolute length 5.07 cm, specific growth rate 4.32 %, food efficiency (EP) 98,38 %, food conversation rate (FCR) 1,03, flock volume 10.93 ml and survival rate 97.97 %.

Keyword : striped catfish, bioflocs technology, peat swamp water

-
1. Student Fisheries and Marine Faculty of Riau University
 2. Lecture Fisheries and Marine Faculty of Riau University

PENDAHULUAN

Usaha budidaya di bidang perikanan air tawar memiliki prospek yang sangat baik karena sampai saat ini ikan konsumsi baik berupa ikan segar maupun bentuk olahan masih belum mencukupi kebutuhan konsumen. Budidaya ikan air tawar kini mulai banyak dikembangkan.

Ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) merupakan ikan introduksi yang masuk ke Indonesia pada tahun 1972 dari Bangkok, sedangkan pemijahan pertama kali dilaporkan pada tahun 1981(Sunarma, 2004). Menurut Susanto dan Amri (2001). Ikan patin siam memiliki beberapa keunggulan sebagai ikan budidaya karena pertumbuhannya cepat, fekunditas tinggi, tidak memiliki banyak duri dan dapat dipijahkan secara massal.

Hal ini seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap ikan diantaranya adalah ikan patin siam. Ikan patin siam banyak disukai masyarakat karena ikan tersebut memiliki tekstur yang lembut, memiliki warna yang bersih, selain itu kandungan proteinnya juga tinggi.

Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang dapat memberikan efek menguntungkan bagi kesehatan inangnya saat dikonsumsi dalam jumlah yang cukup. Kemampuan bakteri probiotik untuk memproduksi enzim proteolitik ekstraseluler mempunyai peranan yang penting dalam mencerna senyawa yang bersifat protein (Ali dan Subagiyo, 2011). Probiotik berfungsi untuk meningkatkan pertahanan tubuh ikan, meningkatkan pertumbuhan dan ukuran ikan, menekan

pertumbuhan bakteri merugikan (patogen), meningkatkan imunostimulan (daya tahan) ikan, menjaga kualitas air, mempertahankan kualitas lingkungan, aman dan ramah lingkungan.

Teknologi bioflok dapat diaplikasikan menjadi salah satu pakan alternatif untuk kelangsungan hidup ikan budidaya yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas air dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrisi (Ekasari, 2009). Bioflok merupakan kumpulan berbagai jenis mikroorganisme seperti bakteri pembentuk flok, bakteri filamen, partikel tersuspensi dan polimer organik (De Schryver *et al.*, 2008). Lahan gambut di Indonesia saat ini adalah 14,905 juta hektar persegi. Para ahli memperkirakan angka ini telah menyusut sekitar 6 juta hektar dibandingkan kondisi tahun 90-an yang mencapai 20 juta hektar (Kementerian Pertanian, 2011). Berkurang atau hilangnya kawasan hutan rawa gambut akan menurunkan kualitas lingkungan bahkan menyebabkan banjir pada musim hujan serta kekeringan dan kebakaran pada musim kemarau. Hutan rawa gambut mempunyai nilai konservasi yang tinggi dan fungsi - fungsi lainnya seperti fungsi hidrologi, cadangan karbon dan biodiversitas yang penting untuk kenyamanan lingkungan dan kehidupan satwa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus – September 2016 di Unit Pelayanan Teknis (UPT) Kolam dan Pembenihan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor dengan 4 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah:

- P₀: Tanpa pemberian bakteri probiotik (kontrol)
- P₁: Pemberian bakteri probiotik dengan dosis 5 ml/m³

P₂: Pemberian bakteri probiotik dengan dosis 10 ml/m³

P₃: Pemberian bakteri probiotik dengan dosis 15 ml/m³

Pemeliharaan ikan patin siam dilakukan selama 40 hari pada media bioflok. Pembuatan media bioflok dilakukan sebelum ikan patin siam ditebar dengan cara pemberian kapur dengan dosis 300 gram/m³, pemberian probiotik dengan dosis 5, 10 dan 15 ml/m³ dan pemberian molase sebanyak 200 ml/m³. Diamkan hingga 1 minggu agar terbentuk flok. Wadah yang digubakan yaitu bak terpal bulat berkapasitas 2 ton yang diisi air dengan volume 1,5 m³. Padat tebar yang digunakan 200 ekor/m³, setiap bak dilengkapi dengan aerasi untuk menyuplai oksigen serta untuk melakukan pengadukan air pada wadah pemeliharaan. Ikan patin siam diberi pakan 3 kali sehari yaitu, pagi, siang dan sore hari. Pengukuran panjang dan berat (sampling) dilakukan setiap 10 hari sekali.

Bahan yang digunakan adalah ikan lele berukuran 5-7 cm sebanyak 2.400 ekor (200 ekor/ wadah). Parameter utama yang diukur adalah bobot mutlak, panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik, kelulushidupan, efisiensi pakan, konversi pakan dan volume flok, sedangkan parameter pendukung adalah kualitas air berupa suhu, oksigen terlarut, pH, Total Amonia Nitrogen (TAN).

Data yang telah diperoleh berupa parameter utama ditabulasi dan dianalisis menggunakan aplikasi SPSS yang meliputi Analisis Ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95%, digunakan untuk menentukan apakah perlakuan berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan, konversi pakan, efisiensi pakan dan kelangsungan hidup. Apabila uji statistik menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan dilakukan uji lanjut Studi Newman Keuls. Data kualitas air ditampilkan dalam bentuk tabel dan dianalisa secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot Mutlak, Panjang Mutlak, Laju Pertumbuhan Spesifik, Kelulushidupan, Efisiensi Pakan dan Rasio Konversi Pakan

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap pertumbuhan bobot dan panjang rata-rata ikan patin siam menunjukkan adanya perbedaan bobot dan panjang rata-rata antara perlakuan dengan pemberian

probiotik dan tanpa probiotik. Pemberian probiotik ke dalam air rawa gambut menghasilkan panjang dan bobot rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pemberian probiotik (kontrol).

Hasil pengukuran laju pertumbuhan spesifik, bobot mutlak, panjang mutlak, kelulushidupan, efisiensi pakan dan konversi pakan ikan patin siam tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS), Bobot Mutlak, Panjang Mutlak, Kelulushidupan, Efisiensi Pakan, dan Konversi Pakan Ikan Patin Siam

Parameter	Perlakuan			
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
Panjang Mutlak (cm)	3,26±0,25 ^a	3,65±0,14 ^{ab}	3,60±0,53 ^{ab}	5,07±1,12 ^b
Bobot Mutlak (g)	6,65±0,42 ^a	7,20±0,61 ^a	7,32±1,32 ^a	10,49±1,02 ^b
LPS (%)	3,29±0,09 ^a	3,50±0,04 ^a	3,53±0,30 ^a	4,32±0,24 ^b
Kelulushidupan (%)	95,50±2,17	97,17±1,15	97,50±0,86	97,97±1,28
Efisiensi Pakan (%)	72,77±3,04 ^a	76,48±4,28 ^a	83,62±11,73 ^{ab}	98,37±13,07 ^b
Konversi Pakan	1,38±0,14 ^a	1,31±0,03 ^a	1,21±0,35 ^{ab}	1,03±0,54 ^b

Keterangan : huruf supercrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Pada Tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa rata-rata pertumbuhan bobot mutlak benih ikan patin siam. Dimana bobot mutlak tertinggi ikan patin siam didapat pada P₃ pemberian probiotik 15 ml/m³ yaitu 10,49 g, sedangkan terendah pada perlakuan kontrol (P₀) yaitu 6,65 g. Hasil uji ANAVA menunjukkan P<0,05 artinya perbedaan penambahan probiotik memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak benih ikan patin siam. Kemudian dilanjutkan dengan uji Student Newman Keuls, hasilnya menunjukkan P₀ tidak berbeda nyata dengan P₁ dan P₂ sedangkan P₃ berbeda nyata dengan P₂, P₁ dan P₀.

Pertumbuhan bobot mutlak merupakan pertambahan bobot ikan dari awal pemeliharaan hingga ke akhir pemeliharaan. Menurut Samsudin (2004) bahwa pertumbuhan bobot pada ikan

terjadi karena adanya energi yang berasal dari pakan yang diberikan. Pada penelitian ini pertumbuhan bobot benih ikan patin siam terdapat perbedaan nyata meskipun semua perlakuan benih ikan patin siam mendapatkan kesempatan makan yang sama. Perbedaan disebabkan oleh ketersediaan pakan alami berbentuk flock pada tiap-tiap perlakuan. Panjang mutlak ikan patin siam tertinggi diperoleh pada perlakuan P₃ yaitu sebesar 5,07 cm dan terendah pada P₀ yaitu sebesar 3,26 cm. Hasil uji anava menunjukkan P<0,05 artinya penambahan probiotik mempengaruhi panjang mutlak ikan patin siam.

Pertumbuhan panjang ikan pastinya berbanding lurus dengan pertumbuhan bobot ikan hal ini yang menyebabkan panjang mutlak tertinggi diperoleh pada P₃ karena pada bobot mutlak tertinggi juga

diperoleh pada P₃. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Wilburn dan Owen (1964) menyatakan bahwa pertumbuhan dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan dan lingkungan perairan. Hasil panjang mutlak yang diperoleh sebanding dengan bobot mutlak, panjang mutlak dan bobot mutlak tertinggi diperoleh pada perlakuan yang sama yaitu perlakuan dengan pemberian probiotik dengan dosis 15 ml/m³.

Laju pertumbuhan spesifik tertinggi diperoleh pada P₃ dan terendah pada P₀. Hasil uji ANAVA menunjukkan P<0,05 yang berarti pemberian probiotik dengan dosis yang berbeda pada pemeliharaan benih ikan patin siam dengan teknologi bioflok memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan patin siam sehingga dilakukan uji lanjut untuk melihat pengaruh antar perlakuan. Hasilnya menunjukkan bahwa P₀ tidak berpengaruh nyata dengan P₁ dan P₂, sedangkan P₃ berpengaruh nyata dengan P₀, P₁ dan P₂. Hal ini disebabkan karena dosis probiotik pada P₃ lebih tinggi dibanding P₁ dan P₂.

Menurut Asmawi (1983) menyatakan bahwa semakin besar kepadatan ikan yang diberi akan semakin kecil laju pertumbuhan per individu. Dengan kepadatan rendah ikan mempunyai kemampuan untuk memanfaatkan pakan dengan baik dibandingkan dengan kepadatan yang cukup tinggi karena pakan merupakan faktor luar yang mempunyai peranan di dalam pertumbuhan. Teknologi bioflok juga menjadi salah satu alternatif pemecah masalah limbah budidaya karena selain dapat menurunkan limbah nitrogen anorganik, teknologi bioflok dapat menyediakan pakan tambahan berprotein untuk kultivan sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan ikan (Crab *et al.*, 2007).

Angka kelulushidupan pada penelitian ini yaitu 95,50 % hingga 97,97 %. Hasil uji ANAVA menunjukkan

P>0,05, artinya pemberian probiotik dengan dosis berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap kelulushidupan ikan patin siam yang dipelihara dalam media bioflok. Nilai kelulushidupan ikan patin siam dalam penelitian ini tergolong tinggi karena adanya teknologi bioflok yang diterapkan dalam penelitian ini sehingga kualitas air media dapat terjaga dengan baik. Nilai kelulushidupan dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian lele dengan teknologi bioflok yang dilakukan Imron *et al.* (2014) yang menghasilkan angka kelulushidupan sebesar 83,33% hingga 86,66%.

Nilai efisiensi pakan ikan patin siam sangat tinggi. Nilai efisiensi pakan tertinggi diperoleh pada P₃ yaitu 98,37 % dan terendah pada P₀ yaitu sebesar 72,77 %. Hasil uji ANAVA menunjukkan bahwa P<0,05 sehingga dilakukan uji lanjut Student Newman Keuls. Hasilnya menunjukkan bahwa P₀ tidak berpengaruh nyata dengan P₁, P₂ dan P₃, sedangkan P₃ berpengaruh nyata dengan P₁ dan P₂. Ikan patin siam dalam penelitian ini tidak hanya memanfaatkan pakan yang diberikan dari luar berupa pakan buatan tetapi juga pakan alami yang ada di dalam media pemeliharaan yang berupa flok. Hal ini yang menyebabkan nilai efisiensi pakan dalam penelitian ini sangat tinggi. Menurut Purnomo (2012), sumber karbohidrat yang ditambahkan ke dalam media budidaya mampu diubah oleh bakteri heterorof sebagai sumber energi sehingga menghasilkan biomassa bakteri berprotein dalam jumlah besar dan dapat dimanfaatkan oleh ikan sebagai sumber pakan tambahan berprotein tinggi.

Nilai konversi pakan dari semua perlakuan yang terendah diperoleh pada P₃ yaitu 1,03 dan tertinggi pada P₀ yaitu 1,38. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Hastuti dan Subandiyono (2014) konversi pakan (FCR) ikan lele yang dibudidayakan dengan teknologi bioflok lebih rendah yaitu sebesar 0,96±0,02 dibandingkan ikan lele yang dipelihara dengan sistim air mengalir 1,12

$\pm 0,08$, menunjukkan bahwa ikan lele dumbo yang dipelihara dengan teknologi bioflok mampu memanfaatkan bioflok sebagai pakan untuk sumber protein. Hermawan *et al.* (2014) juga mendapatkan nilai konversi pakan yang rendah pada pemeliharaan ikan lele menggunakan teknologi bioflok dengan kepadatan berbeda. Hasilnya menunjukkan bahwa nilai konversi pakan ikan lele berkisar 0,93 hingga 0,84.

Nilai konversi pakan yang lebih rendah pada P₃ diduga disebabkan selain karena ikan memanfaatkan flok untuk sebagai pakan alami. Sugih (2005) menyatakan enzim-enzim pencernaan yang dihasilkan mikroba selama proses fermentasi akan membantu dalam memecah senyawa kompleks menjadi komponen-komponen sederhana sehingga pakan akan mudah diserap usus.

Tabel 2. Kualitas Air

Wadah Penelitian	Parameter yang diukur			
	Suhu (°C)	DO (mg/L)	pH	NH ₃ (mg/L)
P0	27-31	2,90-4,53	6-7	0,28-0,33
P1	27-31	3,20-4,40	6-7	0,20-0,32
P2	27-31	3,40-4,20	6-7	0,12-0,31
P3	27-31	3,60-4,10	6-7	0,08-0,25

Berdasarkan Tabel 2 kondisi kualitas air pada masing-masing perlakuan masih tergolong baik dan memenuhi standar untuk menunjang kehidupan ikan patin siam. Kandungan amonia yang rendah disebabkan karena terdapat bakteri yang merombak amonia menjadi gumpalan flok. Menurut Avnimelech (1999) prinsip utama yang diterapkan dalam teknologi bioflok adalah manajemen kualitas air yang didasarkan pada kemampuan bakteri heterotrof untuk memanfaatkan N organik dan anorganik yang terdapat di dalam air. Adanya pemanfaatan nitrogen anorganik oleh bakteri heterotrof mencegah terjadinya akumulasi nitrogen anorganik pada kolam budidaya yang dapat menurunkan kualitas perairan.

Volume Flok

Flok adalah gumpalan kecil yang tersusun dari sekumpulan mikroorganisme yang akan membentuk bioflok. Bioflok tersebut akan berfungsi sebagai pakan alami yang dapat dimanfaatkan ikan patin siam untuk pertumbuhan serta dapat mengurangi pakan komersil yang

diberikan. Selain itu fungsi bioflok yaitu untuk mengatasi masalah kualitas air karena bioflok dapat mengubah amonia menjadi protein sel tunggal yang dapat dimanfaatkan ikan patin siam dan dapat membunuh organisme yang bersifat patogen.

Volume flok merupakan salah satu indikator terjadinya flokulasi pada media pemeliharaan ikan. Volume flok adalah jumlah padatan tersuspensi selama periode waktu tertentu pada wadah kerucut terbalik (*imhoff cone*) (Effendi, 2003). Tingginya nilai volume flok pada perlakuan bioflok menunjukkan bahwa bakteri pada kolam pemeliharaan dapat membentuk flok yang selanjutnya bisa dimanfaatkan ikan sebagai pakan. Sesuai dengan pendapat Crab *et al.*, (2010), komunitas bakteri yang terakumulasi di dalam sistem akuakultur heterotrofik akan membentuk flok (gumpalan) yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan untuk ikan.

Tabel 3. Rata-rata Volume Flok Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*)

Perlakuan	Jumlah Flok/Minggu				
	1	2	3	4	5
P0	-	-	-	-	-
P1	2.3	2.6	2.83	3.06	3.33
P2	4.4	4.7	5.0	5.3	5.56
P3	8.67	9.13	9.73	10.33	10.93

Rata-rata indeks keragaman paling tinggi pada media bioflok yaitu 3.43 ml dan indeks keragaman yang paling rendah sebesar 2.87 ml (Sukma *et al*, 2015). Indeks keragaman bila ditinjau dari klasifikasi yang dibuat oleh Pole (dalam Widyastuti, 2002) bahwa keragaman organisme dalam wadah termasuk dalam golongan keragaman tinggi yang artinya individu mendekati seragam, dimana indeks keragaman berada pada kisaran $H > 3$.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh pemberian probiotik terhadap pertumbuhan bobot mutlak, panjang mutlak, efisiensi pakan, laju pertumbuhan spesifik dan rasio konversi pakan, tetapi tidak berpengaruh terhadap kelulushidupan ikan patin siam. Perlakuan terbaik diperoleh pada P₃ dengan dosis 15 ml/m³ dengan hasil pertumbuhan bobot mutlak 10,49 g, pertumbuhan panjang mutlak 5,07 cm, laju pertumbuhan harian 4,33 %, efisiensi pakan 98,38 %, rasio konversi pakan (FCR) 1,03, kelulushidupan (SR) 97,97 % dan volume flok 10,93 ml.

Perlu dilakukan penelitian teknologi bioflok dengan menggunakan probiotik terhadap ikan budidaya lainnya terutama ikan-ikan khas daerah Riau seperti selais dan baung. Selain itu, hasil penelitian ini dapat diterapkan oleh pembudidaya ikan sehingga dapat meningkatkan produksi ikan dan menekan biaya produksi pakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Avnimelech Y. 1999. *Carbon Nitrogen Ratio Control Elementin Aquaculture Systems*. Aquakultur 176.
- Ali, D., dan Subagiyo, 2011. *Skrining Kandidat Bakteri Probiotik Dari Saluran Pencernaan Ikan patin siam Berdasarkan Akitivitas Antibakteri Dan Produksi Enzim Proteolitik Ekstraseluler*. Jurnal Ilmu Kelautan. 16 (1) : 41 - 48.
- Asmawi, S. 1983. *Pemeliharaan Ikan Dalam Keramba*. Gedia. Jakarta. 80 hal.
- Crab, R.Y. Avnimelech, T. Defoirdt, P. Bossier, W. Verstraete, 2007. *Nitrogen Removal in Aquaculture Towards Sustainable Production*. Aquaculture 270,1 - 14.
- Crab R. 2010. *Bioflocs technology: an integrated system for the removal of nutrients and simultaneous production of feed in aquaculture*. [Thesis]. Ghen (BE): Ghent University. 178 pp.
- De Schryver, P., R. Crab, T. Defoirdt, N. Boon, and W. Verstraete. 2008. *The Basic of Bio-flocs Technology: The Added Value for Aquaculture*, 277: 125 – 137.
- Effendi. 2003. *Telaah kualias air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan*. Yogyakarta (ID): Kanisius.

- Hastuti dan Subandiyono. 2014. Performa Produksi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*, Burch) Yang Dipelihara Dengan Teknologi Biofloc. *Jurnal Saintek Perikanan*, 10 (1) : 37-42 hal.
- Hermawan T. E. S. A., Agung S., dan Slamet B. P. 2014. Pengaruh Padat Tebar Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Lele (*Clarias Gariepinus*) Dalam Media Bioflok. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3 (3) : 35-42 hal.
- Imron, A., Agung S. dan Dicky H. 2014. Pengaruh Rasio C/N Berbeda Terhadap Rasio Konversi Pakan Dan Pertumbuhan Benih Lele (*Clarias Sp.*) Dalam Media Bioflok. *Journal Of Aquaculture Management And Technology*, 3 (3) : 25
- Purnomo, P. D. 2012. Pengaruh Penambahan Karbohidrat Pada Media Pemeliharaan Terhadap Produksi Budidaya Intensif Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 1 (1): 161-179 hal.
- Samsudin, R. 2004. *Pengaruh Substitus Tepung Ikan Dengan Single Cell Protein (SCP) yang Berbeda Dalam Pakan Ikan patin siam (Pangasius sp) Terhadap Retensi Protein, Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan*. Skripsi. Jurusan Teknologi dan Manajemen Akuakultur. IPB. Bogor. 53 hal
- Sugih F.H. 2005. Pengaruh penambahan probiotik dalam pakan komersil terhadap pertumbuhan benih ikan gurami (*Ospbronemus goramy Lac.*). [Skripsi]. Jurusan Perikanan, Unpad. Bandung.
- Sukma A. R., Pamukas A. N., Putra I. 2015. *Kelimpahan Plakton Pada Benih Ikan Lele (Clarias gariepinus) Dengan Frekuensi Bakteri Inokulan Dalam Teknik Bioflok*. Skripsi. Aquaculture. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Sunarma, A. 2004. *Teknik Pembenihan Ikan Patin Siam (Pangasius hypophthalmus)*. BBPBAT. Sukabumi.
- Susanto H. K dan Amri. 2001. *Budidaya Ikan patin siam*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Widyastuti, H. 2002. *Studi Mikro Alga Epiliptik di Sumber Air Panas Desa Rambah Tengah Kecamatan Rambah Kab Rokan Hulu*. Fakultas Perikanan dan Kelautan. UNRI. 52 hal.

