



## UPAYA KONSERVASI WADUK PANGLIMA BESAR SOEDIRMAN BANJARNEGARA DENGAN PEMANFAATAN ENCENG GONDOK UNTUK PAKAN IKAN

Endang Widyastuti, Sukanto dan Siti Rukayah  
Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman

endang.widyastuti@yahoo.com

### ABSTRAK

Suatu upaya perlu dilakukan sehubungan dengan melimpahnya enceng gondok di Waduk PB Soedirman untuk menjaga kelestarian fungsi waduk. Enceng gondok memungkinkan efektif digunakan sebagai bahan pakan ikan herbivora dan omnivora melalui teknologi fermentasi dan introduksi probiotik. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji kualitas fisik, kimia perairan berkaitan melimpahnya enceng gondok dan percobaan budidaya ikan menggunakan pakan yang mengandung enceng gondok. Kualitas perairan dikaji dengan metode survei pada pada tujuh stasiun dengan pengamatan terhadap beberapa parameter fisika, kimianya. Percobaan budidaya ikan dilakukan dengan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan menggunakan pakan fermentasi dengan berbagai konsentrasi tepung enceng gondok (0%, 5%, 10%, 15%) dan penambahan probiotik, selama 70 hr pemeliharaan. Dilakukan pengukuran laju pertumbuhan dan biomassa ikan serta konversi pakan juga dilakukan pengamatan bakteri asam laktat untuk melihat potensi probiotik yang diberikan. Kualitas air dianalisis secara deskriptif, analisis pertumbuhan ikan dilakukan dengan analisis varians. Hasil menunjukkan nilai COD dan nitrogen total perairan waduk berpotensi memicu pertumbuhan enceng gondok lebih cepat. Hasil percobaan juga menunjukkan pakan fermentasi yang diberikan mampu meningkatkan pertumbuhan ikan. Perlakuan yang dicobakan menunjukkan konsentrasi 5% enceng gondok memberikan konversi pakan terbaik dengan nilai 1,750.

**Kata kunci:** *eceng gondok, konservasi waduk, budidaya ikan, pakan fermentasi, probiotik*

### ABSTRACT

*The necessary effort for conservation of function PB Soedirman reservoir be related the abundance of water hyacinth. The water hyacinth make possible effective as fish feed for herbivore and omnivore fish by means of fermentation technology and probiotic introduction. The aim of this research are examine of the quality of physic, chemical waters be related to water hyacinth abundance and experiment of fish culture using feed contain of water hyacinth. The examine of the quality physic, chemical waters with survey method in seven locations. The experiment of fish culture using completely random design with fermented feed contain of water hyacinth (0%, 5%, 10%, 15%) and probiotic introduction along 70 days. Each treatment observed of growth rate, biomass and feed conversion also bacteria of lactic acid to know the potential of probiotic. Water quality were analyzed by using descriptive analysis, fish growth using analysis of varians. The result shows that COD and total nitrogen of reservoir waters have potential trigger growth of water hyacinth faster. Also the result shows that fermented feed be able increasing fish growth. The best of treatment 5% water hyacinth concentration with feed conversion 1,750*

**Key words:** *water hyacinth, conservation of reservoir, fish culture, feed fermented, probiotic*



## PENDAHULUAN

Sedimentasi menjadi ancaman bagi keberlanjutan fungsi Waduk Panglima Besar Soedirman (PB Soedirman). Pada tahun 2011 sedimentasi waduk telah mencapai 92,01 juta m<sup>3</sup> kubik, dengan laju sedimentasi 4,2 juta m<sup>3</sup> per tahun. Tidak hanya sedimentasi yang menjadi masalah di Waduk PB Soedirman, pertumbuhan enceng gondok (*Eichhornia crassipes*) yang menutupi hampir separuh permukaan juga menjadi ancaman (Suara Merdeka, 2 Februari 2011). Enceng gondok telah menjadi permasalahan di danau-danau, kolam-kolam dan badan-badan perairan di banyak bagian dunia (Gunnarsson & Petersen, 2007). Suatu upaya perlu diupayakan sehubungan dengan melimpahnya enceng gondok di Waduk PB Soedirman untuk menjaga kelestarian fungsi waduk.

Enceng gondok termasuk tanaman air tawar liar dari famili Pontederiaceae yang menyebar hingga ke Amerika Selatan, secara alami tumbuh di daerah tropik dan subtropik. Perkembangan tanaman melalui biji dan anakan (El-Sayed, 2003). Masalah yang timbul dengan meluasnya enceng gondok antara lain adalah meningkatnya *evapotranspirasi*, penguapan dan hilangnya air melalui daunnya yang lebar, mengurangi penetrasi cahaya matahari yang berakibat menurunnya oksigen perairan lewat fotosintesis, mempercepat pendangkalan akibat tumbuhan yang mati dan turun ke dasar perairan, habitat bagi vektor penyakit pada manusia, mengganggu transportasi air dan keindahan perairan.

Enceng gondok sangat kaya nitrogen yaitu hingga 3,2 % berat kering dan mempunyai C/N rasio sekitar 15 (Gunnarsson, and Petersen, 2007). Tingginya kandungan protein enceng gondok, memungkinkan digunakan sebagai pakan, pupuk maupun produksi biogas. Gunnarsson dan Petersen. (2007) menyatakan, disebabkan tumbuh melimpah dan tingginya konsentrasi nutrien, enceng gondok digunakan sebagai pupuk untuk tanah yang kekurangan nutrien di Afrika dan sebagai pakan ternak. Lu *et al.* (2008) mencoba enceng gondok sebagai pakan itik, didapatkan berat telur 2.36% lebih tinggi dari pada kontrol. Pemanfaatan enceng gondok di Indonesia baru terbatas untuk pupuk dan kerajinan tangan, namun dalam kuantitas yang kecil. Optimalisasi pemanfaatan enceng gondok perlu diupayakan dan dimanfaatkan kembali pada perairan asal sumber enceng gondok tersebut.

Enceng gondok memungkinkan efektif digunakan sebagai bahan pakan ikan herbivora dan omnivora. Harga pelet ikan yang relatif mahal menjadi kendala dalam budidaya ikan di Waduk PB Soedirman. Widyastuti (2005) menyatakan bahwa budidaya ikan dalam keramba jaring apung (KJA) di Waduk PB Soedirman sebagian besar menggunakan pakan berupa dedak dan singkong yang rendah protein, sehingga mengakibatkan produktivitas ikannya rendah. Oleh karena itu alternatif pakan menggunakan enceng gondok dan bahan baku lokal merupakan teknologi pemecahan masalah.

Kandungan selulosa pada daun enceng gondok yang susah dicerna dapat dilakukan dengan fermentasi terlebih dahulu. Bahan baku fermentasi lainnya dapat menggunakan limbah industri pertanian yang tersedia di tempat dan murah harganya seperti bungkil kelapa, ampas tahu, dan dedak. Melalui proses fermentasi, akan didapatkan kandungan protein yang lebih tinggi sehingga dapat mengurangi pemakaian tepung ikan yang mahal harganya. Kualitas pakan juga dapat ditingkatkan dengan menambahkan bahan aditif berupa probiotik. Probiotik yang berisi mikroba pengurai bila ditambahkan ke dalam pakan, dapat meningkatkan kecernaan pakan dengan proses penguraian yang dilakukan oleh mikroba tersebut (Tangko, dkk., 2007). Peningkatan kecernaan pakan sekaligus akan mengurangi potensi eutrofikasi, karena menurunnya potensi nutrien yang terbuang.

Percobaan pakan fermentasi dengan probiotik telah dilakukan oleh pengusul di Waduk Wadaslintang. Didapatkan pakan fermentasi dari bahan baku limbah dengan penambahan probiotik MEP<sup>+</sup>, dapat memberikan pertumbuhan bobot, konversi pakan dan efisiensi pakan yang baik. (Widyastuti, dkk. 2009). Percobaan pakan fermentasi dengan probiotik di Waduk PB Soedirman didapatkan efisiensi pakan sebesar 0,16 (Widyastuti, dkk. 2010).

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan kajian tentang kualitas fisik kimia perairan berkaitan melimpahnya enceng gondok dan mengetahui pengaruh pemberian pakan fermentasi berbahan baku limbah pertanian dan enceng gondok dan suplementasi probiotik terhadap pertumbuhan ikan yang dicobakan.



## METODE ANALISIS

Penelitian dilakukan di perairan Waduk PB Soedirman pada periode Juni- Agustus 2012. Penelitian dilakukan terhadap:

1. Pengukuran faktor fisika kimia perairan berkaitan dengan kelimpahan enceng gondok di Waduk PB Soedirman.

Metode yang digunakan adalah metode survei dengan pengambilan sampel pada tujuh stasiun berdasarkan rona lingkungan yang ada. Pengambilan sampel dilakukan terhadap beberapa faktor fisika kimia yang meliputi parameter kesuburan perairan yaitu suhu, penetrasi cahaya, pH, total N, total P, BOD<sub>5</sub> dan COD. Stasiun pengambilan sampel yaitu: Stasiun I, yang merupakan muara Sungai Lumajang, Stasiun II, muara Sungai Kandandwangi, Stasiun III, muara Sungai Serayu, Stasiun IV, daerah tengah waduk, Stasiun V, daerah dermaga waduk, Stasiun VI, daerah outlet untuk irigasi dan Stasiun VII, daerah keramba jaring apung. Pengambilan sampel dilakukan setiap empat minggu sekali dengan ulangan tiga kali. Analisis dilakukan secara deskriptif.

2. Percobaan budidaya ikan pada KJA mini menggunakan pelet fermentasi yang mengandung enceng gondok dan suplemen probiotik.

Percobaan dilakukan dengan metode eksperimen, selama 70 hari, pada ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan masing-masing dengan empat kolam percobaan. Percobaan budidaya ikan yang dilakukan adalah penggunaan pakan fermentasi (1) perlakuan A : dengan 0% enceng gondok dan suplemen probiotik, (2) perlakuan B: dengan 5% enceng gondok dan suplemen probiotik, (3) perlakuan C: dengan 10% enceng gondok dan suplemen probiotik (4) perlakuan D: dengan 15% enceng gondok dan suplemen probiotik.

Variabel yang diamati adalah pertambahan panjang, bobot dan biomassa ikan (Zonneveld *et al.*,1991), serta konversi pakan (Djajasewaka, 1990). Parameter yang diukur yaitu panjang dan bobot ikan, jumlah ikan yang mati serta jumlah pakan yang diberikan. Pengukuran dilakukan pada setiap dua minggu sekali, dengan jumlah sampel 10 ekor (20%) pada setiap perlakuan. Analisis dilakukan dengan membandingkan pertumbuhan ikan pada tiap perlakuan dengan menggunakan uji F.

Pelet fermentasi yang dicobakan dibuat dari bahan baku dedak, bungkil lelapa, dan ampas tahu. dengan perbandingan 1:1:1 dan tepung daun enceng gondok. Dibuat tiga macam formulasi tepung daun enceng gondok yaitu 0%, 5%, 10% dan 15% dari keseluruhan bahan. Semua bahan dicampur, dan diukur kandungan proksimatnya, selanjutnya bahan diinokulasi dengan fermentor MEP<sup>2+</sup> dan dinkubasi selama 4 hari. Hasil fermentasi selanjutnya dianalisis kandungan proksimatnya, untuk selanjutnya dibuat pellet 30% protein dengan penambahan tepung ikan menggunakan metode segi empat Pearson (Bautista, 1981). Pakan diberikan sebanyak 3% / per hari dari bobot total ikan dan ditambahkan probiotik MEP<sup>+</sup> sebanyak 2cc/200cc untuk 1 kg pakan. Sebagai data pendukung dilakukan pengamatan populasi bakteri asam laktat pada usus ikan tiap perlakuan yang dicobakan. Pengamatan dilakukan dengan mengembang biakkan bakteri terlebih dahulu menggunakan media MRSA. Pengamatan dilakukan setiap empat minggu sekali, bersamaan dengan pengukuran kualitas fisika kimia perairan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran faktor fisika dan kimia yang diukur disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, maka penetrasi cahaya tidak sampai mencapai 1m. Berdasarkan tingkatan trofik dari Nurnberg (1996 dalam Doods (2002) termasuk perairan yang sudah hipereutrofik. Kondisi suhu air, padatan tersuspensi (TSS) , pH, BOD<sub>5</sub>, total P, berada dalam status yang memenuhi sesuai klasifikasi mutu air kelas II berdasarkan PP No.82 tahun 2001 (KLH, 2002) yaitu klasifikasi mutu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian dan peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Namun untuk nilai COD didapatkan telah melebihi nilai klasifikasi air kelas II yaitu lebih dari 25mg/l. Demikian pula nilai N total didapatkan telah melebihi nilai air kelas II yaitu lebih dari 10mg/l pada Stasiun

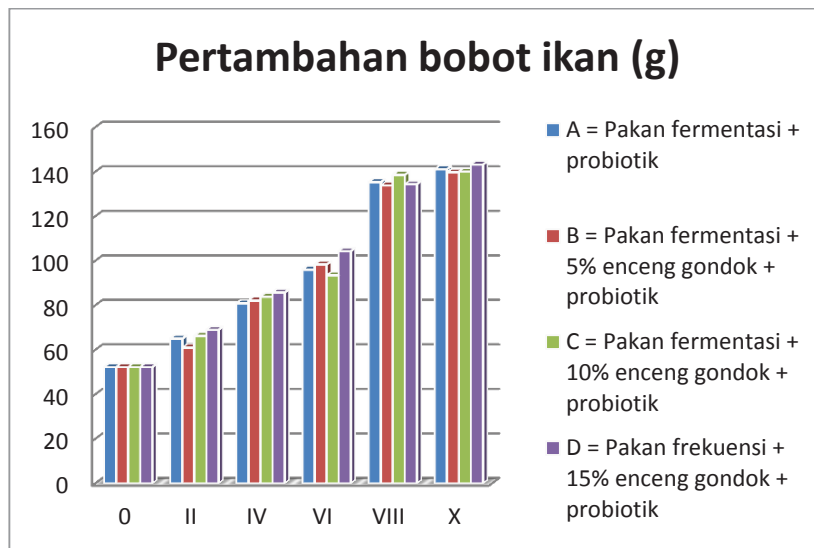


I dan III. Hal ini perlu mendapat perhatian karena enceng gondok dapat tumbuh dengan cepat pada perairan dengan nutrient tinggi. Dalam GISD (2006) dinyatakan bahwa pertumbuhan enceng gondok yang cepat terutama dijumpai pada perairan yang mengandung nutrisi yang tinggi, terutama yang kaya akan nitrogen, fosfat dan potasium. Terlebih Tumbuhan ini dapat mentolerir perubahan yang ekstrim dari ketinggian air, laju air, dan perubahan ketersediaan nutrisi, pH, temperatur dan racun-racun dalam air

Tabel 1. Hasil pengukuran fisika, kimia perairan waduk PB Soedirman

No	Parameter	Stasiun						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
1	Suhu air (°C)	26	26	26	27	26,5	27	27,5
2	Penetrasi cahaya (cm)	55	71	51	52	61	70	71
3	TSS (mg/l)	10	4	15	13	24	19	16
4	pH	7	7	7	7	7	7	7
5	O <sub>2</sub> (mg/l)	6,27	5,6	6,7	7,1	6,9	7	7,3
6	BOD (mg/l)	3,73	1,08	2,24	3,09	3,41	2,33	3,58
7	COD (mg/l)	48	28	68	71	32	67	37
8	N total (mg/l)	10,452	7,94	11,7	7,69	6,77	9,385	7,93
9	P total (mg/l)	0,0343	0,0228	0,0640	0,0343	0,0286	0,0395	0,0351

Penggunaan pakan ikan fermentasi dengan berbagai konsentrasi tepung enceng gondok dan suplementasi probiotik MEP<sup>+</sup> yang dicobakan menghasilkan pertambahan bobot yang baik. Pertambahan bobot merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan untuk mengetahui produktivitas ikan. Hasil pengamatan pertumbuhan ikan nila selama 70 hari pemeliharaan diperoleh pertambahan bobot yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram batang pertambahan bobot ikan

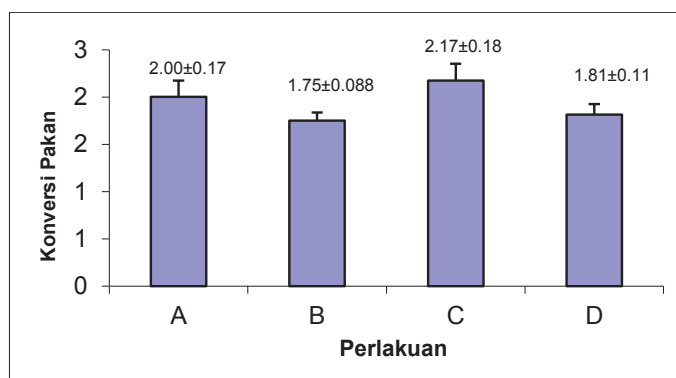
Berdasarkan Gambar 1. pertambahan bobot ikan percobaan nampak merata pada tiap perlakuan. Pertambahan bobot menjadi hampir tiga kali lipat selama 70 hr pemeliharaan menunjukkan bahwa pakan fermentasi dengan campuran tepung enceng gondok dan suplementasi probiotik merupakan pakan yang cocok untuk ikan nila. Hal ini mengandung arti juga bahwa pemberian campuran tepung enceng gondok pada pakan fermentasi tidak mengganggu selera makan ikan nila percobaan.

Hasil pengujian lebih lanjut menggunakan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pertambahan bobot tidak berbeda nyata antar perlakuan yang ditunjukkan dengan t hitung



(0.5771) < dari t tabel 5% (3.49) dan t tabel 1% (5.95). Hasil pengukuran biomassa ikan yang merupakan selisih bobot akhir dengan bobot awal, yang diuji lebih lanjut menggunakan analisis sidik ragam juga menunjukkan bahwa biomassa ikan tidak berbeda antar perlakuan yang ditunjukkan t hitung (1.9556) < dari t tabel 5% (3.49) dan t tabel 1% (5.95).

Penghitungan konversi pakan sangat penting dalam manajemen pakan. Konversi pakan diperoleh dari konsumsi pakan dibagi pertambahan bobot ikan. Konsumsi pakan yaitu jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan selama periode penelitian. Pertambahan bobot ikan yaitu bobot akhir ikan dikurangi bobot awal ikan dalam gram. Hasil pengukuran konversi pakan ditunjukkan pada Gambar 2. Nilai konversi ini mengandung arti bahwa nilai tersebut sama dengan jumlah pakan yang digunakan untuk menghasilkan 1 kg ikan. Dengan demikian makin kecil nilai konversi pakan, maka akan lebih menguntungkan dari segi biaya.



Gambar 2. Diagram batang nilai konversi pakan antar perlakuan

Hasil uji menggunakan analisis varians, menunjukkan terdapat perbedaan antar perlakuan (Tabel 2). dan diperoleh bahwa perlakuan C berbeda sangat nyata dengan perlakuan D juga dengan B, sedangkan perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A. dan perlakuan B memberikan konversi pakan yang terbaik.

Tabel 2. Hasil analisis varians nilai konversi pakan antar perlakuan

	A	B	C	D
	2.003	1.750	2.173	1.813
D	0.190	0.062	0.360**	
C	0.170	0.422**		
B	0.253*			
A				

Berdasarkan analisis pertambahan bobot, biomassa dan nilai konversi pakan dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan fermentasi dengan berbagai konsentrasi tepung daun enceng gondok dan suplementasi probiotik MEP+ mampu memberikan pertumbuhan ikan yang baik. Oleh karenanya daun enceng gondok bagus digunakan untuk campuran pakan fermentasi. Hal ini karena pada dasarnya enceng gondok mengandung komponen hara yang cukup bagus. Enceng gondok mengandung nitrogen, phosphor, magnesium, sulfur, mangan, tembaga, seng, dengan kuantitas nyata dan juga besi, kalsium, potasium yang lebih kaya daripada tanaman lain (Sahu *et al.*, 2002). Hasil analisis proksimat enceng gondok didapatkan protein kasar 16,52% berat kering. Hasil anali sis proksimat bahan fermentasi setelah dilakukan fermentasi meningkat dari 19,30% menjadi 24,49% protein kasar. Bahan fernetasi +5% enceng gondok meningkat dari 19,88% menjadi 26,89% protein kasar (Tabel 3)



Tabel 3. Hasil analisis proksimat bahan fermentasi

No	Bahan	Sesudah fermentasi		Sebelum fermentasi	
		Serat kasar	Protein kasar	Serat kasar	Protein kasar
1	Bahan fermentasi tanpa EG	14,77	24,49	16,64	19,30
2	Bahan fermentasi + 5% EG	19,13	26,89	19,59	19,88
3	Bahan fermentasi + 10% EG	19,30	25,94	16,70	21,22
4	Bahan fermentasi + 15% EG	18,55	25,82	15,75	21,49

Berdasarkan kandungan protein pada pakan fermentasi dengan enceng gondok 5% adalah paling tinggi dibandingkan konsentrasi yang lain, juga nilai konversi pakan yang memberikan nilai terendah dibandingkan yang lain, maka perlakuan B (enceng gondok 5%) adalah yang terbaik. Pertumbuhan ikan didukung dengan adanya peran populasi bakteri asam laktat yang ada pada usus ikan percobaan yang berkisar  $0,450-2,418 \cdot 10^{-3}$ .sel//ml Uji lanjut menggunakan analisis varians didapatkan populasi bakteri asam laktat yang tidak berbeda antar perlakuan.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa kondisi N total dan COD telah dalam batas yang perlu mendapat perhatian karena dapat memicu pertumbuhan enceng gondok dengan cepat. Hasil percobaan menunjukkan fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein, dan pakan fermentasi yang diberikan mampu meningkatkan pertumbuhan ikan. Pakan fermentasi dengan enceng gondok 5% memberikan pertumbuhan ikan yang terbaik dengan nilai konversi pakan 1.750.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bautista, M. 1981. Food Formulation and Feeding. Training & Extention Aquaculture Departement, Southeast Asian Fisheries Development Centre, Tigbauan Ho.
- Djajasewaka, H., 1990, Pakan Ikan, Yasaguna, Jakarta.
- Dodds, W.K. 2002. *Freshwater ecology. Concepts and environmental applications*. Academic Press. San Diego: 369 pp
- El-Sayed, A.F. 2003. Effects of Fermentation Mmethods on the Nutritive Value of Water Hyacinth for *Oreochromis niloticus* (L) Fingerlings. *Aquaculture*, vol.218, p. 471-478
- Global Invasive Species Database. (GISD). 2006. *Eichhornia crassipes* (aquatic plant). Invasive Species Specialist Group (ISSG). Global Invasive Species Database. 4 Agustus 2006.
- Gunnarsson, C.C. and C.M. Petersen. 2007. Water Hyacinths as a Resource in Agriculture and Energy Production: a Literature Review. *Waste Manag.* 27(1):117-129
- Kementerian Lingkungan Hidup (KLH). 2002. *Himpunan Peraturan Perundang-undangan di Bidang Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Pengendalian Dampak Lingkungan Era Otonomi Daerah*. Kementerian Lingkungan Hidup. Jakaerta.
- Lu J., Z. Fu. and Z. Yin. 2008. Performance of a Water Hyacinth ( *Eichhornia crassipes* ) System in The Treatment of Wastewater from a Dduck Farm and the Effects of Using Water Hyacinth as Duck Feed. *J Environ Sci* 20(5):513-9



- Sahu, A.K., S.K. Sahoo and S.S. Giri. 2002. Efficacy of Water Hyacinth Compost in Nursery Ponds for Larval Rearing of Indian Major Carp, *Labeo rohita*. *Bioresour Technol.* Vol 85 (3), p 309-311
- Tangko, A.M., A.Mansyur dan Reski. 2007. Penggunaan Probiotik Pada Pakan Pembesaran Ikan Bandeng Dalam Keramba Jaring Apung di Laut. *Jur.Riset Akuakultur* II (1): 33-40
- Widyastuti, E. 2005. Daya Dukung Perairan Waduk PB Soedirman Kaitannya dengan Budidaya Ikan Dalam Keramba Jaring Apung. Pros. Semnas Nasional dan Kongres Biologi XIII. Fak. Biologi UGM
- , Sukanto dan S.Rukayah. 2009. Biomonitoring dan Strategi Pelestarian Waduk Dengan Penggunaan Pakan Ramah Lingkungan Pada Budidaya Keramba Jaring Apung. Laporan Penelitian. Fakultas Biologi Unsoed. Purwokerto.
- , Sukanto dan S.Rukayah. 2010. Upaya Pelestarian Pemanfaatan Waduk Dengan Budidaya Keramba Jaring Apung Mini dan Pakan Ramah Lingkungan. Laporan Penelitian. Fakultas Biologi Unsoed. Purwokerto.
- Zonneveld N.E., A.Huisman & J.H. Boon. 1991. *Prinsip-prinsip Budidaya Ikan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.