

**MONITORING STATUS DAYA DUKUNG  
PERAIRAN WADUK WADASLINTANG  
BAGI BUDIDAYA KERAMBA JARING APUNG**  
*(Monitoring of Carrying Capacity Status of Wadaslintang Reservoir on Cage Net)*

**Endang Widyastuti, Agatha Sih Piranti, Diana Retna Utarini Suci Rahayu**  
Fakultas Biologi Unsoed, Jl.dr. Soeparno 53122 Purwokerto  
[endang.widyastuti@yahoo.com](mailto:endang.widyastuti@yahoo.com)

Diterima : 1 Agustus 2009

Disetujui: 11 September 2009

**Abstrak**

Daya dukung suatu perairan ditentukan oleh kondisi fisik yaitu kuantitas maupun kualitas dari perairan tersebut. Perubahan terhadap kondisi fisik dari waktu ke waktu menyebabkan perubahan besarnya daya dukung. Monitoring terhadap daya dukung perairan Waduk Wadaslintang dilakukan berkaitan dengan adanya perubahan volume waduk dan adanya aktivitas keramba jaring apung. Daya dukung perairan dapat didasarkan pada pendekatan unsur hara P yang merupakan faktor pembatas terhadap produktivitas perairan. Penelitian telah dilakukan menggunakan metode survei pada lima stasiun dengan pengambilan sampel tiga kali pada musim kemarau (Mei 2008) dan tiga kali pada musim hujan (Nopember 2008) terhadap parameter-parameter untuk kelayakan budidaya keramba jaring apung. Analisis daya dukung menggunakan formula Beveridge (1996) yang menunjukkan besarnya produksi keramba yang diperbolehkan. Hasil penelitian mendapatkan kondisi fisik yang mendukung bagi usaha budidaya keramba jaring apung. Aktivitas budidaya keramba jaring apung yang ada masih memenuhi daya dukungnya, dan masih mempunyai potensi untuk dinaikkan produksinya dengan penambahan 87ton/ panen.

Kata kunci : monitoring, daya dukung, keramba jaring apung, Waduk Wadaslintang.

**Abstract**

*Carrying capacity of waters is defined by physical condition such as quantity and quality of the waters. Physical condition alteration from time to time can cause alteration of the carrying capacity status. Monitoring of carrying capacity of Wadaslintang Reservoir was conducted in relation to change in water volume and the present of cage net activity. Carrying capacity of waters can be calculated based on P content one of the limiting factors of waters productivity. The research was conducted using survei method in five stations during dry (May 2008) and wet (November 2008) seasons, each season with three times sampling against parameters for cage net suitability. Carrying capacity was analyzed using the Beveridge formula (1996) which indicate the permissible productivity of the net cage. The result of this research showed that physical condition of Wadaslintang Reservoir can support the cage net activity. The present cage net activity is still appropriate with the carrying capacity and the production is potentially to be increased with 87tons/harvest.*

*Key words : monitoring, carrying capacity, net cage, Wadaslintang Reservoir*

## PENDAHULUAN

Budidaya keramba jaring apung (KJA) merupakan usaha perikanan yang dapat dikembangkan secara intensif, pada perairan yang terbatas dengan pemberian pakan tambahan, sehingga dapat dikembangkan dalam skala industri. Pemberian pakan tambahan dalam budidaya menyebabkan terakumulasinya limbah organik yang berasal dari sisa-sisa pakan yang terbuang dan kotoran ikan. Bahan-bahan organik tersebut akan mengalami dekomposisi dan terurai menjadi unsur hara, terutama senyawa nitrogen (N) dan fosfor (P) yang diperlukan oleh fitoplankton. Di perairan alami, fitoplankton merupakan produser primer yang mempengaruhi kelimpahan organisme pada tingkatan tropik di atasnya. Sisa-sisa pakan dan kotoran ikan dari KJA berperan sebagai pupuk pada perairan tersebut.

Danakusumah dan Herawan (2000) menyatakan bahwa waduk mempunyai daya dukung terbatas. Peluang untuk memperoleh keuntungan yang besar dari usaha budidaya ikan di perairan waduk, menyebabkan banyak orang melakukan usaha KJA di perairan yang daya dukungnya relatif terbatas tersebut. Dampak negatif dari pengusahaan budidaya perikanan yang melampaui batas kemampuannya, yaitu terjadinya kematian masal ikan budidaya. Di Cirata penyumbang limbah organik terbesar mencapai 80 %, adalah dari kegiatan budidaya KJA (Garno, 2000). Ditambahkan pula oleh Garno (2000) bahwa oleh karena adanya bahan organik ini, Waduk Cirata telah mendekati hipertropik. Hasil penelitian Nastiti, *et al.* (2001) di perairan Waduk Saguling, Cirata dan Jatiluhur juga menunjukkan bahwa penyumbang N total dan P total terbesar (83.63–99.93%) berasal dari budidaya ikan.

Waduk Wadaslintang yang terletak di Jawa Tengah juga dimanfaatkan untuk kegiatan budidaya KJA. Budidaya KJA yang dilakukan di perairan Waduk Wadaslintang dilakukan secara intensif yaitu dengan menggunakan pakan tambahan dengan kandungan protein 28%. Gilpin (1996) mengemukakan bahwa

daya dukung (*carrying capacity*) merupakan jumlah maksimum individu dari suatu spesies organisme tertentu yang dapat didukung di suatu daerah. Dengan demikian daya dukung perairan bagi budidaya ikan adalah daya atau kekuatan dari perairan dengan jumlah dan lingkungan tertentu untuk dapat memenuhi kebutuhan hidup sejumlah populasi ikan tertentu yang dibudidayakan di kawasan tersebut.

Santiago (1990) mengemukakan masalah adanya budidaya keramba yang sangat padat di danau Sampoloc, Filipina yang luasnya 104 ha. Keramba yang sangat padat di danau tersebut, menyebabkan beban masukan yang sangat berat terhadap daya dukung perairan yang bersangkutan. Digambarkan adanya masalah pertumbuhan ikan nila yang sangat lambat. Wallin dan Hakanson (1991) *dalam* Beveridge (1996) mempelajari dampak keramba laut di Swedia, didapatkan korelasi yang kuat antara beban masukan dari budidaya ikan dan tingkat kelarutan zat hara, terutama antara beban masukan N total dan P total dari budidaya dengan konsentrasi N dan P di perairan. Midlen dan Redding (2000) mengemukakan bahwa limbah budidaya KJA ke lingkungan akan berpengaruh terhadap berkurangnya oksigen terlarut, eutrofikasi dan perubahan struktur komunitas.

Kartamiharja (1998) mengemukakan bahwa dampak negatif yang timbul dalam budidaya KJA antara lain disebabkan kurang diperhatikan prinsip-prinsip teknologi dalam budidaya ikan dengan sistem KJA seperti: cara pemberian pakan, tata letak KJA, serta kurang memperhatikan daya dukung perairan. Arahan dari Puslitbangkan (1992) *dalam* Krismono (1992) juga mengemukakan bahwa pengembangan KJA harus disesuaikan pada tipologi dan daya dukung perairan yang ditentukan berdasarkan unsur cemaran khususnya fosfor dan nitrogen yang terdapat dalam sisa pakan yang masuk di perairan dan memberikan pengaruh negatif terhadap penyediaan oksigen terlarut. Kartamiharja (1998) menjelaskan bahwa dampak negatif dalam budidaya ikan KJA dapat ditanggulangi

dengan menyeimbangkan antara daya dukung perairan dengan faktor-faktor internalnya yaitu jenis, kepadatan, ukuran ikan, jumlah dan kualitas pakan.

Antisipasi terhadap dampak negatif usaha budidaya keramba jaring apung harus dilakukan dengan monitoring daya dukung dari perairan tersebut. Hal ini dilakukan karena dari waktu ke waktu perairan mengalami perubahan berkaitan adanya sisa-sisa pakan dari budidaya KJA yang ada, juga pengaruh faktor lingkungan yang mempengaruhi kualitas dan kuantitas air waduk. Golterman (1975) mengemukakan bahwa unsur P dan N adalah dua unsur yang bertanggung jawab terhadap terjadinya *blooming* fitoplankton di suatu ekosistem dan unsur fosfor lebih sering sebagai penyebab utamanya. Keadaan ini terjadi karena adanya fenomena denitrifikasi pada senyawa nitrogen, sehingga nitrogen tidak mengalami akumulasi di sedimen, seperti halnya yang terjadi pada senyawa P. Oleh karena itu penentuan daya dukung dalam penelitian ini digunakan formula Beveridge (1996) yang mengacu pada beban limbah P total yang terbuang ke lingkungan perairan.

### METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode survei. Pengambilan sampel parameter fisik dan kimia perairan waduk dilakukan di lima stasiun yaitu stasiun I (daerah *inlet*), stasiun II (daerah sekitar KJA milik petani), stasiun III (daerah tengah), stasiun IV (daerah KJA milik PT Aquafarm) dan stasiun V (daerah *outlet*). Pengambilan sampel dilakukan dengan ulangan tiga kali pada musim hujan (Mei 2008) dan tiga kali pada musim kemarau (Nopember 2008).

Pengambilan sampel air dilakukan terhadap parameter-parameter bagi kelayakan budidaya KJA (Sukadi *et al.*, 1989) Parameter tersebut adalah suhu, kedalaman, kecerahan, padatan tersuspensi (TSS), padatan terlarut (TDS), oksigen ( $O_2$ ) terlarut, karbon dioksida ( $CO_2$ ) bebas, derajat kesamaan (pH), alkalinitas, N total, P total, nitrat, ortofosfat, bahan organik

(BOD, COD), silika. Parameter fisik, kimia air yang diukur, metode dan alat yang digunakan, mengikuti pedoman *Standard Methods for Examination of Water and Waste Water* (APHA, 1992).

Penghitungan daya dukung perairan diukur menggunakan formula Beveridge (1996) untuk budidaya KJA intensif. Hal ini didasarkan karena budidaya KJA di Waduk Wadaslintang dilakukan secara intensif yaitu dengan pemberian pakan yang mengandung protein di atas 20%. Komponen-komponen yang diukur adalah kandungan P total di perairan, luas waduk, kedalaman waduk, volume waduk, volume flushing, jenis ikan yang dipelihara, kandungan P pada pakan, kandungan P ikan dan rasio konversi pakan, jumlah keramba dan jumlah panen ikan.

Analisis kualitas air dilakukan dengan menggunakan standar Baku Mutu Air kelas II berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.82 Tahun 2001 (Bapedal, 2001) tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Daya dukung KJA intensif dianalisis berdasarkan formula Beveridge (1996) yang menunjukkan total produksi KJA intensif yang diperbolehkan. Total produksi tersebut diperoleh berdasarkan rasio total beban P yang diperbolehkan dengan beban P KJA intensif dari hasil pengukuran.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran faktor-faktor fisik, kimiawi perairan pada stasiun I, II, III, IV dan V pada musim kemarau maupun penghujan (Lampiran 1) menunjukkan bahwa secara umum kualitas air Waduk Wadaslintang masih dalam batas yang memenuhi untuk kehidupan ikan, budidaya KJA dan baku mutu kualitas air untuk keperluan perikanan. Parameter yang sudah di atas nilai ambang batas baku mutu air kelas II, berdasarkan PP.RI no.82/2001 adalah total P khususnya di musim kemarau. Secara umum parameter fisik perairan antara musim kemarau dan musim penghujan relatif tidak berbeda kecuali untuk nilai TDS, BOD,

amoniam dan total P. Kualitas kimia perairan secara umum didapatkan lebih baik di musim hujan dibandingkan dari musim kemarau, yaitu kandungan oksigen terlarut dan silikat yang lebih tinggi, sedangkan nilai TDS, BOD, COD, nitrat, nitrit, amonia, total N, total P, ortofosfat, sulfat adalah lebih rendah.

Daya dukung lingkungan bagi budidaya KJA sangat terkait dengan perubahan kualitas air yang terjadi. Hal yang sangat terlihat adalah dari perubahan volume waduk yang sangat menurun. Volume waduk dari data Balai Besar Wilayah Sungai Serayu-Opak (2008) menunjukkan 443.000.000m<sup>3</sup> pada tahun 1987/1989 menurun menjadi 439.779.739,57 pada tahun 1993 menjadi 416.617.807,00 pada tahun 2004 dan tahun 2006 data tercatat menjadi 415.772.817m<sup>3</sup>. Selain terkait dengan curah hujan, volume waduk mengalami penurunan terkait dengan adanya sedimentasi. Data dari Balai Besar Wilayah Sungai Serayu-Opak (2008) menunjukkan laju sedimentasi tahun 1987-1993 didapatkan sebesar 460.037,00m<sup>3</sup> laju sedimentasi tahun 1993-2004 didapatkan 1.923.812,09m<sup>3</sup> dan laju sedimentasi tahun 2004-2008 didapatkan 711.247,34m<sup>3</sup>. Total volume sedimen tahun 1994 didapatkan 12.040.000m<sup>3</sup> dan pada tahun 2008 menjadi 27.227.182,37m<sup>3</sup>. Penurunan volume air juga terkait dengan dampak perubahan iklim global, yaitu musim kemarau yang lebih panjang. Hasil monitoring pengukuran parameter yang menjadi acuan untuk menduga daya dukung yaitu didapatkan volume air yang menurun. Dengan demikian kedalaman rata-rata akan didapatkan menurun, yang pada akhirnya berpengaruh terhadap laju pembilasan dan beban P dari aktivitas KJA terhadap perairan waduk.

Aktivitas KJA berpengaruh terhadap perubahan kualitas air yang diakibatkan oleh proses dekomposisi sisa pakan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai total P yang meningkat, khususnya di musim kemarau. Hasil pengukuran total fosfat tahun 2007 didapatkan kisaran 0,0683-0,6721mg/l (Widyastuti *dkk.*, 2008). Hasil pengukuran saat penelitian (tahun 2008)

didapatkan kandungan total fosfat di beberapa tempat yang meningkat pada musim kemarau, yaitu antara 0,0014-1,8669mg/l. Kevern (1982) menyatakan bahwa kandungan fosfat terlarut di perairan alami pada umumnya adalah kecil dan sering dikatakan sebagai hara yang menjadi faktor pembatas untuk produktivitas primer di perairan tawar. Kandungan fosfat di atas 0.1 mg/l di suatu perairan menunjukkan perairan yang kesuburannya baik sekali, dalam baku mutu kualitas air kelas II disyaratkan kandungan total fosfat maksimum adalah 0,2mg/l, sedangkan kelas III maksimum adalah 1 mg/l (PPRI No.82, 2001). Kandungan total fosfat di lokasi penelitian oleh karenanya berada di atas batas ambang sesuai baku mutu kualitas air kelas II khususnya di musim kemarau namun masih dalam batas yang baik menurut baku mutu kelas III untuk budidaya ikan.

Jumlah keramba jaring apung di Waduk Wadaslintang relatif tidak banyak berubah. Pembuatan keramba jaring apung memerlukan modal yang cukup banyak sehingga tidak banyak petani membuat keramba jaring apung. PT Aquafarm secara bertahap merubah kronstruksi bentuk persegi menjadi bentuk lingkaran dengan menggunakan konstruksi pipa. Keramba bentuk lingkaran ukurannya lebih besar kurang lebih bisa membuat bibit ikan 10 kali dari pada bentuk persegi. Bentuk pipa relatif lebih ringan dalam pengelolaannya, sehingga dapat menekan biaya produksi.

Pengukuran daya dukung oleh karenanya perlu dimonitor dan seyogyanya dihitung dengan pada dengan menggunakan parameter di musim kemarau atau kondisi terjelek yang pernah dijumpai. Hasil monitoring pengukuran parameter yang menjadi acuan untuk menduga daya dukung adalah:

- Luas waduk,  $A = 1.460 \text{ ha} = 14.600.000 \text{ m}^2$
- Volume,  $V = 415.772.817 \text{ m}^3$  (Balai Besar Wilayah Sungai Serayu-Opak, 2008)
- Rataan kedalaman waduk,  $z = \text{luas} / \text{volum} = 28,4 \text{ m}$
- Rataan volume *flushing*  $= 257.674.000 \text{ m}^3$  (BPSDA Probolo, 2007)

- e. Waktu pembilasan (*flushing time*),  $\rho$   
 $= \text{volume flushing} / \text{volume waduk}$   
 $= 257.674.000 \text{ m}^3 / 415.772.817 \text{ m}^3$   
 $= 0,6198/\text{th}.$
- f. P sesaat (*steady state*) dari hasil pengukuran  
 $[P]_i = 10 \text{ mg m}^{-3}$
- g. P maksimum yang diperbolehkan  $[P]_f$   
 untuk budidaya KJA intensif =  $50 \text{ mg m}^{-3}$   
 (Beveridge, 1984)
- h. Kandungan P pakan (pelet) dari hasil uji  
 proksimat = 1,27%
- i. Rasio konversi pakan (RKP) = 1:2
- j. Persentase kebutuhan P dari pakan pada  
 ikan nila = 0,9% (Beveridge, 1996)
- k. Proporsi P padatan yang permanen hilang  
 ke sedimen,  $x = 0,5$  (Beveridge, 1996)
- l. P pelet, hasil analisis proksimat = 1,27%  
 jadi 1 ton pelet = 12,70 kg P
- m. P ikan nila = 0,9% (Beveridge 1996) jadi  
 1 ton ikan = 9 kg P

Berdasarkan hasil pengukuran pada parameter penduga daya dukung, hasil penghitungan daya dukung berdasarkan Beveridge (1996) didapatkan sebagai berikut :

Daya dukung KJA intensif = Total produksi KJA intensif yang diperbolehkan = Total beban P yang diperbolehkan / beban P KJA intensif

Total beban P yang diperbolehkan =  $L \text{ fish} \times A$

$L \text{ fish} = \Delta P \times x \times \rho / 1 - R \text{ fish}$

$\Delta P$ , kapasitas dari waduk untuk KJA intensif =  $[P]_f - [P]_i = (50 - 10) \text{ mg m}^{-3}$   
 $= 40 \text{ mg m}^{-3}$

$R \text{ fish} = \text{fraksi dari } L \text{ fish yang tertahan di sedimen} = x + (1 - x) R$

$R = \text{Proporsi total P yang tertahan di sedimen} = 1 / (1 + 0,5 \rho^{0,5})$  (Larsen & Mercier, 1976 dalam Beveridge, 1996)  
 $= 1 / (1 + 0,5 \times 0,6198^{0,5}) = 0,7175$

$R \text{ fish} = x + (1 - x) R = 0,5 + (1 - 0,5) 0,7175 = 0,8588$

$L \text{ fish} = \Delta P \times x \times \rho / 1 - R \text{ fish}$   
 $= 40 \times 28,4 \times 0,6198 / (1 - 0,8588)$   
 $= 4986,4929 \text{ mg m}^{-2} \text{ y}^{-1}$  atau  
 $= 4,9865 \text{ g m}^{-2} \text{ y}^{-1}$

Total beban P yang diperbolehkan =  $L \text{ fish} \times A$   
 $= 4,9865 \text{ g m}^{-2} \times 14.600.000 \text{ m}^2$   
 $= 72.802.900 \text{ g y}^{-1}$

Beban P KJA intensif = P ton pelet untuk tumbuh - P ton ikan nila untuk tumbuh  
 $P \text{ ton pelet untuk tumbuh} = P \text{ pelet per tahun} \times \text{Konversi pelet} = 12,7 \times 2 = 25,4 \text{ kg}$

Beban P KJA intensif = P ton pelet untuk tumbuh - P ton ikan nila  
 $= 25,4 - 9 = 16,4 \text{ kg/th} = 16400 \text{ g/th}$

Daya dukung KJA intensif:  
 $= \text{jumlah ton ikan yang boleh diproduksi per tahun}$   
 $= \text{Total beban P yang diperbolehkan} / \text{beban P KJA intensif}$   
 $= 72.802.900 / 16400 = 4439 \text{ ton}.$

Jumlah unit KJA intensif pada saat penelitian di Waduk Wadaslintang  
 $= 298 \text{ KJA milik PT Aquafarm dan } 108 \text{ KJA milik petani} = 398 \text{ KJA}$

Produksi ikan rata-rata tiap KJA adalah 3,5 ton, jadi produksi ikan total :  
 $= 3,5 \text{ ton} \times 398 = 1393 \text{ ton per panen} = 4179 \text{ ton/tahun}.$

Produksi 4179 ton/th tersebut masih di bawah nilai total produksi KJA yang diperbolehkan (4439 ton/th). Dengan demikian produksi KJA di Waduk Wadaslintang masih memungkinkan dinaikkan produksinya sebanyak  $(4439 \text{ ton} - 4179 \text{ ton}) = 260 \text{ ton/th}$  atau 87 ton/panen, dengan asumsi panen terjadi tiga kali/ tahun.

Hasil pengukuran daya dukung lingkungan satu tahun sebelumnya didapatkan daya dukung perairan waduk sebesar 4988 ton/th (Widyastuti, 2008) yang berarti lebih tinggi dari yang didapatkan saat penelitian ini (4439 ton/tahun). Hal ini menunjukkan bahwa adanya komponen penentu daya dukung yang berubah yaitu volume dan kedalaman waduk yang menurun, kandungan total P yang meningkat berpengaruh terhadap penurunan daya dukung lingkungan Waduk Wadaslintang.

Daya dukung yang diperoleh tersebut, merupakan gambaran daya dukung sesaat. Produksi KJA harus diturunkan apabila

telah melewati daya dukungnya, yang dapat dilakukan dengan pengurangan unit KJA, jumlah pakan yang diberikan, penurunan kepadatan atau pengurangan laju sedimentasi. Dalam budidaya KJA, limbah KJA akan selalu bertambah, apalagi bila pertumbuhan KJA tidak bisa dihindari. Limbah KJA dari tahun ke tahun akan selalu meningkat. Dekomposisi bahan organik dari sisa pakan dapat meningkatkan unsur hara yang akan menyebabkan *eutrofikasi* yang dapat meningkatkan pendangkalan maupun *blooming* plankton yang dapat menyebabkan kematian ikan. Rast *et al.* (1989) menyatakan bahwa salah satu aspek dari pencemaran air yaitu *eutrofikasi* di danau dan waduk, menduduki rangking utama dalam permasalahan kualitas air di dunia. Hal yang harus mendapat perhatian dalam budidaya KJA di waduk di daerah tropis adalah terjadinya *upwelling* pada saat terjadinya hujan di awal musim hujan. Air permukaan yang dingin turun ke bawah, air di bagian bawah yang ringan yang mengandung senyawa toksik ikut terbawa ke atas sehingga mengakibatkan ikan mabok. Hal tersebut terjadi di Waduk Wadaslintang pada awal tahun 2007.

Peningkatan jumlah KJA juga harus mempertimbangkan adanya pengaruh erosi yang menyebabkan pendangkalan waduk dan peningkatan zat hara dari waktu ke waktu yang berasal dari DAS yang masuk ke waduk. Tomlinson (1971) dalam Setiana (1996) menyatakan bahwa hara masuk ke badan perairan melalui dua cara yaitu penapisan air drainase lewat pelepasan hara tanaman terlarut dari tanah dan lewat erosi permukaan tanah atau gerakan dari partikel tanah halus masuk ke sistem drainase. Penelitian Widyastuti (2005) di Waduk PB Soedirman mendapatkan pengaruh sedimentasi yang sangat berpengaruh terhadap budidaya KJA. Didapatkan budidaya KJA yang ada di Waduk PB Soedirman sudah mendekati produksi maksimal yang diperbolehkan sesuai daya dukungnya, produktivitas rendah/ menurun sehingga perlu segera dilakukan penataan kembali budidaya KJA yang ada. Dengan demikian diperlukan pendekatan untuk

memprediksi berbagai kemungkinan perubahan yang dapat terjadi di Waduk Wadaslintang yang menyangkut semua pihak yang berkepentingan. Strategi pengelolaan budidaya KJA yang berkelanjutan perlu dilakukan agar dampak negatif yang terjadi adalah sekecil mungkin.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Produksi budidaya ikan dalam KJA (4179ton/th) masih dalam batas yang diperbolehkan sesuai daya dukung perairan waduk (4439ton/th). Dengan demikian produksi budidaya KJA di Waduk Wadaslintang masih memungkinkan dinaikkan produksinya sebanyak 260ton/th atau 87ton/panen namun dengan syarat kondisi lingkungannya tidak berbeda.

Tingkat erosi di DAS Waduk Wadaslintang sebagian besar termasuk klasifikasi berat demikian pula tingkat sedimentasi sangat berpotensi menyebabkan pendangkalan di Waduk Wadaslintang sehingga menurunkan kelayakan bagi budidaya KJA. Hal ini sangat mungkin terjadi karena tidak tersedia suatu sistem untuk penggelontoran air bagian bawah (*Drown-down culvert*) di Waduk Wadaslintang.

Upaya preventif berupa pencegahan dan pengendalian perairan Waduk Wadaslintang perlu dilakukan agar usaha budidaya keramba jaring apung dapat berkelanjutan. Upaya monitoring daya dukung perairan waduk oleh karenanya perlu dilakukan sebagai dasar pijakan untuk pemanfaatan secara berkesinambungan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan sebagian dari Penelitian Fundamental Tahap II tahun 2008. Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional melalui Program Kompetisi Penelitian Fundamental tahun anggaran 2008 atas dukungan dana yang diberikan bagi penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- American Public Health Association (APHA). 1992. *Standard Methods for The Examination of Water and Waste Water*. APHA AWWA WPCF, Washington, DC.
- Balai Besar Wilayah Sungai Serayu-Opak. 2008. *Tabel Kapasitas Waduk Wadaslintang. Balai Besar Wilayah Sungai Serayu-Opak*. Direktorat Jenderal Sumberdaya Air. Departemen Pekerjaan Umum. Jogjakarta.
- Balai Pengelolaan Sumberdaya Air Progo Bogowonto Luk Ulo (BPSDA Probolo). 2007. *Pengoperasian Waduk Wadaslintang*. BPSDA Probolo, Kutoarjo.
- Beveridge, M.C.M. 1984. Cage and Pen Fish Farming. Carrying Capacity Models and Environment Impact. *FAO Fish. Tech. Pap.*, 255 : 1-131.
- \_\_\_\_\_. 1996. *Cage Aquaculture*. Fishing News Books, Oxford.
- Danakusumah, E., H. Herawan. 2000. Kematian Masal Ikan Budidaya di Perairan Waduk dan Kemungkinan Penanggulangannya. *Prosc. Semiloka Nasional: Pengelolaan dan Pemanfaatan Danau dan Waduk*. Universitas Pajajaran, Bandung. 7 Nop. 2000. I : 306-314.
- Garno, Y.S. 2000. Status dan Strategi Pengendalian Pencemaran Waduk Multiguna Cirata. *Prosc. Semiloka Nasional: Pengelolaan dan Pemanfaatan Danau dan Waduk*. Universitas Pajajaran, Bandung. 7 Nop. 2000. I : 126-139.
- Gilpin, A. 1996. *Dictionary of Environment and Sustainable Development*. John Wiley & Sons, Chichester.
- Golterman, H.L. 1975. *Physiological Limnology*. Elsevier: Amsterdam.
- Kartamiharja, E.S. 1998. Pengembangan dan Pengelolaan Budidaya Ikan Dalam Keramba Jaring Apung Ramah Lingkungan di Perairan Waduk dan Danau Serbaguna. *Pros. Simposium Perikanan Indonesia. Ujung Pandang 2-3 Desember 1997*. Puslitbang Perikanan, Japan International Cooperation Agency, Universitas Hasanuddin.
- Kevern, N.R. 1982. *A Manual of Limnological Methods*. Department of Fisheries and Wildlife Michigan State University. Michigan.
- Krismono. 1992. Penelitian Potensi Sumberdaya Perairan Waduk Wadaslintang, Mrica, Karangates dan Waduk Selorejo untuk Budidaya Ikan Dalam Keramba Jaring Apung. *Bull. Penel. Perik. Darat*. Vol. 11 No.2.
- Midlen, A. and T.A. Redding . 2000. *Environmental Management for Aquaculture*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.
- Nastiti, A., Krismono, E.S.Kartamihardja. 2001. Dampak Budidaya Ikan Dalam Keramba Jaring Apung Terhadap Peningkatan Unsur N dan P di Perairan Waduk Saguling, Cirata dan Jatiluhur. *J. Penelitian Perikanan Indonesia*. 7(2) : 22-30.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (PPRI) Nomor 82 Tahun 2001. *Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Rast, W., M. Holland, and S.O. Ryding. 1989. *Eutrophication Management Framework For The Policy-Maker*. UNESCO. Paris.
- Santiago, A.E. 1990. Cage Culture Management of Sampoloc Lake: A Small Fishfarmer Government Joint Effort. *Proc. of The 4 th. Int. Conf. on The Conserv. and Management of Lakes "Hangzhou '90": Lake Conservation and Management*. Chinese Research Academy of Environmental Science. Beijing. P: 469-477.
- Setiana, A. 1996. Nitrate and Phosphorus Leaching and The Impact to Reservoir Water Quality. *J. Alami*. 1 (1) : 32 : 35.
- Sukadi, M.F., I.N.S. Rabegnatar, O. Praseno, Krismono, Z. Jangkaru dan H.R.

- Schmittou. 1989. *Petunjuk Teknis Budidaya Ikan Dalam Keramba Jaring Apung*. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta.
- Widyastuti, E. 2005. Daya Dukung Perairan Waduk PB Soedirman Kaitannya Dengan Budidaya Ikan Dalam Keramba Jaring Apung. *Seminar Nasional dan Kongres Biologi XIII*, 16-17 September 2005 di Fakultas Biologi UGM. Yogyakarta.
- , A.S.Piranti. dan D.R.U.S.Rahayu. 2008. Pendekatan Beban Fosfat Total Untuk Penentuan Daya Dukung Lingkungan di Perairan Waduk Wadaslintang. *Prosiding Seminar Nasional Limnologi IV. 15 Oktober 2008*. Puslit Limnologi LIPI. Bogor.

### Lampiran 1. Rata-rata hasil pengukuran parameter fisika-kimia per-stasiun di perairan Waduk Wadaslintang

No.	Parameter	satuan	Musim Kemarau							Musim Pengpenghujan						
			ST 1	ST 2	ST 3	ST 4	ST 5	rata-rata	stdev	ST 1	ST 2	ST 3	ST 4	ST 5	rata-rata	stdev
1	Suhu udara	C	25.	27.3	26	26.67	26.67	26.5	0.779	27.33	27.83	27.67	28	27.33	27.633	1.9863
2	Suhu air	C	27.67	28	27.33	27	27.33	27.467	0.516	29.67	29.67	30	29.33	29	29.533	0.9155
3	Pentr cahaya	m	1.55	2.122	1.893	2.057	2.083	1.941	0.438	2.067	1.6	1.783	1.633	1.7	1.7567	0.3615
4	Kedalaman	m	17.93	34.63	47.3	73.73	74.15	49.548	24.58	12.87	19.78	32.97	55.38	45.23	33.247	16.685
5	TSS	mg/l	9.33	12.67	18	18	10.67	13.733	9.161	13.33	6.667	18	20	16.67	14.933	8.6476
6	TDS	mg/l	163.3	115.3	146.7	87.78	127.8	128.18	45.91	63.22	79.89	79.89	72.22	86.45	76.334	45.416
7	pH	-	6.83	6.333	6.5	6.333	6.333	6.4667	0.399	6.667	6.667	6.667	6.667	6.833	6.7	0.2535
8	Alkalinitas	mg/l	6.9	6.85	6.767	6.183	7.2	6.78	3.671	0.963	0.973	0.997	1	1	0.9867	0.1701
9	O <sub>2</sub> terlarut	mg/l	4.7	5.6	5.433	3.833	4.967	4.906	0.854	7.067	6.767	6.967	6.333	6.767	6.78	0.5281
10	CO <sub>2</sub> bebas	mg/l	1.815	2.145	2.682	3.777	2.817	2.647	1.046	ttd	ttd	ttd	ttd	0.11	0.11	-
11	BOD	mg/l	2.18	4.153	3.513	2.793	2.833	3.0947	1.934	2.067	1.6	2.44	1.533	2.06	1.94	0.9369
12	Nitrat	mg/l	0.316	0.271	0.325	0.36	0.798	0.4139	0.456	0.432	0.33	0.32	0.247	0.205	0.3069	0.1151
13	Nitrit	mg/l	0.005	0.005	0.019	0.006	0.016	0.01	0.012	0.014	0.009	0.011	0.011	0.008	0.0107	0.0057
14	Amonia	mg/l	0.728	0.491	0.958	0.863	0.961	0.8001	0.352	0.158	0.142	0.113	0.584	0.151	0.2298	0.3755
15	N total	mg/l	1.048	0.765	1.302	1.228	1.775	1.2237	0.515	0.605	0.479	0.44	0.838	0.362	0.5448	0.3582
16	Fosfat total	mg/l	0.116	0.389	0.069	0.062	0.66	0.2593	0.512	0.048	0.021	0.037	0.035	0.019	0.0318	0.0245
17	Silikat	mg/l	14.83	12.19	9.298	11.49	13.32	12.226	5.828	51.7	51.72	50.67	44.81	46.76	49.131	17.731
18	H2S	mg/l	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd
19	Sulfat	mg/l	4.518	3.724	3.98	4.096	3.264	3.9164	1.556	2.886	1.87	2.627	1.859	1.58	2.1641	0.5604
20	COD	mg/l	60	528	16	32	28	132.8	221.5	64	24	64	24	16	38.4	23.597
21	Klorofil	mg/m <sup>3</sup>	0.895	0.009	0.981	0.313	0.007	0.441	0.471	0.117	0.028	0.153	0.045	0.093	0.0872	0.0513
22	OrtoFosfat	mg/l								0.006	0.005	0.006	0.007	0.006	0.006	0.0042