

EVALUASI KEBERHASILAN PENEBARAN IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) DI WADUK IR. H. DJUANDA

Didik Wahyu Hendro Tjahjo¹⁾, Sri Endah Purnamaningtyas¹⁾, dan Endi Setiadi Kartamihardja²⁾

¹⁾ Peneliti pada Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan, Jatiluhur-Purwakarta

²⁾ Peneliti pada Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumber Daya Ikan, Ancol-Jakarta

Diterima tanggal: 13 April 2010; Diterima setelah perbaikan tanggal: 31 Desember 2010;

Disetujui tanggal: 4 Pebruari 2011

ABSTRAK

Waduk Ir. H. Djuanda mempunyai potensi pengembangan budi daya ikan yang tinggi, dan pertumbuhan budi daya tersebut berkembang sangat pesat. Perkembangan yang pesat tersebut sangat berdampak pada penurunan kualitas air dan mendorong peningkatan kelimpahan plankton yang sangat tinggi. Oleh karena itu, pemerintah melakukan penebaran ikan bandeng (*Chanos chanos*) pada bulan Juli sampai Agustus 2008 sebanyak 2.116.000 ekor benih dalam upaya menanggulangi kelimpahan plankton yang tinggi dan sekaligus meningkatkan produksi ikannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi keberhasilan penebaran ikan bandeng di Waduk Ir. H. Djuanda, Purwakarta, Jawa Barat. Penelitian ini dilakukan setiap bulan pada periode bulan Juli 2008 sampai Januari 2009. Pengamatan dilakukan dengan metode teratifikasi dengan enam titik stasiun pengamatan. Evaluasi keberhasilan penebaran ikan bandeng dievaluasi kemampuan memanfaatkan kelimpahan plankton, pertumbuhannya, dan dapat tertangkap kembali. Hasil analisis kebiasaan makan, ikan bandeng mempunyai kemampuan yang tinggi memanfaatkan kelimpahan plankton di perairan tersebut, dan ikan ini mempunyai laju pertumbuhan yang sangat cepat ($K=3.381$ dengan $L_{\infty}=45$ cm). Ikan bandeng ini dapat tertangkap kembali oleh nelayan setempat pada bulan September 2008 sampai Pebruari 2009 dan juga secara tidak langsung mampu memperbaiki kualitas perairan Waduk Ir. H. Djuanda. Oleh karena itu, dalam upaya peningkatan dampak penebaran ikan bandeng untuk memperbaiki kualitas perairan dan peningkatan kesejahteraan nelayan, maka perlu dilanjutkan penelitian strategi penebaran ikan bandeng dan penguatan kelembagaan nelayan yang ada.

KATA KUNCI: ikan bandeng (*Chanos chanos*), kebiasaan makan, pertumbuhan, tertangkap kembali, Waduk Ir. H. Djuanda

ABSTRACT: *Evaluation of successfulness of fish stocking on bandeng (Chanos chanos) in Ir. H. Djuanda Reservoir. By: Didik Wahyu Hendro Tjahjo, Sri Endah Purnamaningtyas, and Endi Setiadi Kartamihardja*

Ir. H. Djuanda Reservoir has high potency in developing of fish culture, that the growth has developed very fast. The fast growth of fish culture affected the degradation of water quality and push increasing of plankton abundance. Therefore, government conduct stocking of bandeng on July until August 2008 as much 2,116,000 individual as on effort of overcoming of plankton bloom and increasing of fish production. The aim of this study is to evaluate the successfulness of fish stocking of bandeng (Chanos chanos) in Ir. H. Djuanda Reservoir, Purwakarta, and West Java. The research was conducted every month at period of July 2008 until January 2009. Observation was done by sampling stratification method at 6 point of observation station. Evaluation of successfulness fish stocking base on the ability using of plankton, the growth and percentage of recaptured. The result should that bandeng have high ability inusing of plankton in waters as a feed (97.8%), and this fish had high growth rate ($K=3.381$ and $L_{\infty}=45$ cm). This fish could be recaptured by local fisherman in September 2008 until February 2009. Beside, this bandeng stocking indirectly have been able to improve waters quality of Ir. H. Djuanda Reservoir. Therefore, the effort of increasing impact of bandeng stocking improved waters quality and improvement of fisherman prosperity, thus require to be continued of bandeng stocking and reinforcement institute of local fisherman.

KEYWORDS: *bandeng (Chanos chanos), food habit, growth, recaptured, Ir. H. Djuanda Reservoir*

PENDAHULUAN

Waduk Ir. H. Djuanda terletak di Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat dan selesai dibangun tahun 1967. Waduk ini mempunyai luas genangan maksimum 8.300 ha dengan kedalaman maksimum 95 m, kedalaman rata-rata 36,4 m dan pengembangan garis pantai 5,96 (Tjahjo, 1986) atau panjang garis pantai 163 km dan terletak pada ketinggian 111,5 m di atas permukaan laut.

Waduk ini merupakan waduk serbaguna dan mempunyai fungsi utama untuk Pembangkit Listrik Tenaga Air, irigasi, pencegah banjir, dan penyedia bahan baku air minum. Saat ini Waduk Ir. H. Djuanda lebih diutamakan ke fungsi penyedia bahan baku air minum untuk wilayah Purwakarta, Karawang, Bekasi, dan Jakarta. Selain fungsi utama waduk tersebut di atas, waduk ini juga dimanfaatkan untuk perikanan, pariwisata, dan transportasi yang disebut sebagai kegiatan tambahan.

Pengembangan kegiatan budi daya ikan dalam keramba jaring apung di Waduk Ir. H. Djuanda telah jauh melampaui jumlah yang diizinkan, pada tahun 2005 telah mencapai lebih dari 15.000 unit dan jumlah yang diizinkan 2.100 unit (berdasarkan atas Surat Keputusan Bupati Purwakarta No.06/2000). Perkiraan limbah organik yang berasal dari kegiatan budi daya di Waduk Ir. H. Djuanda mencapai 21.365,1 ton/tahun (Nastiti *et al.*, 2001) dan meyebabkan perairan tersebut telah mencapai eutrofik dan hipertrofik. Dampaknya terhadap perairan, antara lain *blooming* algae dan perairan dalam kondisi anoxia yang menghasilkan gas beracun seperti NH₃ dan H₂S, sehingga sering terjadi kematian massal (Tjahjo *et al.*, 2008).

Waduk Ir. H. Djuanda mempunyai luas 8.300 ha dengan kedalaman maksimum 97 m, dan luas daerah limnetiknya berkisar antara 5.200-7.100 ha atau 63-86% dari luas total (Kartamihardja, 2007). Perkembangan budi daya ikan dalam keramba jaring apung di waduk ini telah berkembang dengan pesat, bahkan telah melampaui daya dukung perairan itu sendiri. Unsur hara (N dan P) yang dihasilkan dari kegiatan budi daya ikan dalam keramba jaring apung di waduk ini pada tahun 1996 ditaksir 36.531,3 ton untuk total N dan 33.968,4 ton untuk total P (Nastiti *et al.*, 2001). Peningkatan unsur hara tersebut telah berdampak terhadap peningkatan pertumbuhan fitoplankton yang tinggi dalam waktu yang singkat (*blooming*). Daerah limnetik yang kaya akan fitoplankton tersebut dihuni oleh sedikit jenis ikan pemakan plankton.

Hasil penelitian aliran energi biomassa di daerah limnetik oleh Kartamihardja (2007) menunjukkan bahwa untuk meningkatkan optimasi pemanfaatan plankton di daerah limnetik, dapat dilakukan penebaran ikan pemakan plankton 4,118 juta ekor pada tahun pertama dan 1,235 juta ekor pada tahun berikutnya. Berdasarkan atas hasil penelitian tersebut, ditindaklanjuti oleh pemerintah telah melakukan penebaran ikan bandeng pada bulan Juli sampai Agustus 2008 dengan jumlah total benih 2.116.000 ekor. Penebaran ikan bandeng tersebut dilaksanakan 28 kali selama tanggal 2 Juli sampai 20 Agustus 2008 dengan ukuran panjang total 2,8-8,5 cm atau bobot 0,1-5,1 g.

Tujuan penebaran ikan bandeng ini untuk memanfaatkan kelimpahan plankton yang tinggi, peningkatan hasil tangkapan nelayan, dan secara tidak langsung mampu memperbaiki kualitas perairan Waduk Ir. H. Djuanda. Dalam kaitan tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi keberhasilan penebaran ikan bandeng di Waduk Ir. H. Djuanda, Purwakarta, Jawa Barat.

BAHANDAN METODE

Metode Pengumpulan Data

Pelaksanaan penelitian dilakukan di Waduk Ir. H. Djuanda (Kabupaten Purwakarta). Pengumpulan data tangkapan ikan dilakukan dengan menggunakan metode survei (*stratified sampling method*) (Nielsen & Johnson, 1985). Pengumpulan data tersebut di lapangan direncanakan tujuh kali, setiap bulan selama periode bulan Juli 2008 sampai Januari 2009. Titik pengambilan contoh ditentukan enam titik stasiun pengamatan untuk Waduk Ir. H. Djuanda, yaitu Sodong, Bojong-Jamaras, Kerenceng, Baras Barat-DAM, Taroko, dan Cilalawi (Gambar 1).

Pengambilan contoh ikan dilakukan dengan menggunakan jaring insang percobaan dan ukuran mata jaringnya 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; dan 4 inci dengan panjang 37,5 m dan dalam 100 mata. Jaring insang tersebut dipasang pada sore hari (pukul 17.00 WIB) dan diangkat pagi hari berikutnya (pukul 7.00 WIB). Ikan bandeng yang tertangkap diukur panjang dan bobotnya, dan diambil lambungnya. Lambung ikan tersebut diawetkan dalam formalin 4%, selanjutnya dianalisis kebiasaan makannya di Laboratorium Loka Riset Pemacuan Stok Ikan, Jatiluhur.

Analisis Data

Ada tiga faktor untuk mengevaluasi keberhasilan penebaran ikan bandeng di Waduk Ir. H. Djuanda, yaitu ikan bandeng dapat ditangkap kembali, ikan bandeng mampu memanfaatkan plankton sebagai makanannya, dan ikan bandeng mampu tumbuh dengan cepat.

Kemampuan ikan bandeng dalam memanfaatkan sumber daya pakan melalui analisis kebiasaan makan dengan menggunakan indeks *preponderance* (Natarajan & Jhingran *dalam* Effendie, 1979) dengan rumus sebagai berikut:

$$I_i = \frac{V_i \times O_i}{\sum (V_i \times O_i)} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

di mana:

- V_i = persentase volume satu macam makanan
- O_i = persentase frekuensi kejadian satu macam makanan
- ∑(V_i × O_i) = jumlah V_i × O_i dari semua macam makanan

Variabel pertumbuhan panjang ikan bandeng dengan analisis pergerakan modus dan pengukuran pertumbuhan panjang menggunakan rumus yang dikatakan von Bertalanffy dalam King (1995); Quinn II & Deriso (1999); Sparre & Venema (1999), yaitu:

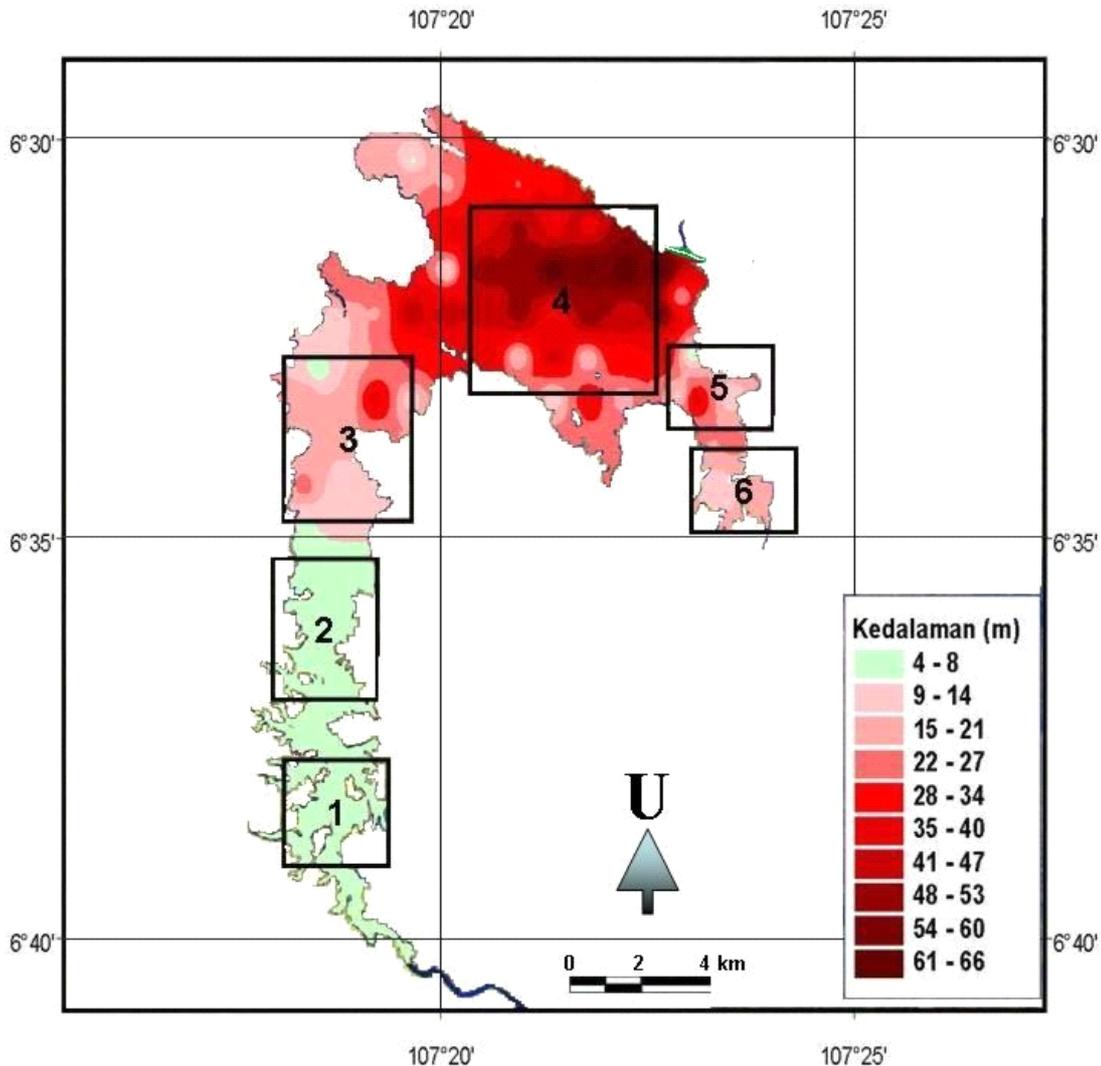
$$L_t = L_\infty \left(1 - e^{-K(t_1 - t_0)} \right) \dots\dots\dots (2)$$

di mana:

L_t = panjang ikan pada umur t

- L = panjang ikan tak terhingga (panjang asimtotik)
- K = laju pertumbuhan
- $(t_1 - t_0)$ = umur ikan

Ikan bandeng dapat tertangkap kembali melalui pengoperasian jaring insang percobaan pada bulan Juli 2008 sampai Januari 2009. Analisis komposisi jenis ikan yang tertangkap berdasarkan atas persentase jumlah, bobot, dan frekuensi kejadian. Di samping itu, juga dilakukan wawancara dengan nelayan kaitannya dengan penangkapan ikan bandeng.



Gambar 1. Peta Waduk Ir. H. Djuanda dan stasiun pengamatannya.
 Figure 1. Ir. H. Djuanda Reservoir map and observation station.

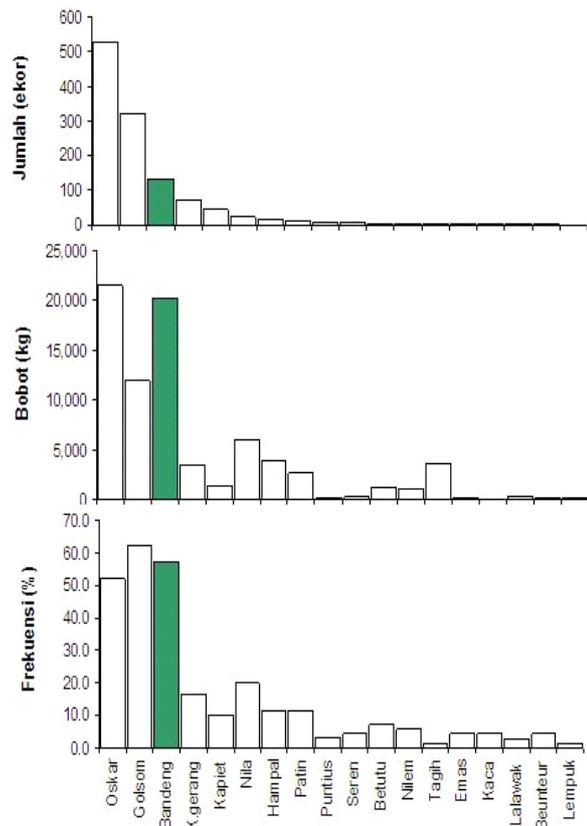
HASIL DAN BAHASAN

Evaluasi keberhasilan penebaran ikan di suatu badan air secara biologis ada tiga faktor, yaitu ikan yang ditebar dapat ditangkap kembali, ikan yang ditebar mampu memanfaatkan sumber pakan alami yang tersedia, dan ikan tersebut mampu tumbuh cepat (Tjahjo, 2004).

Komposisi Hasil Tangkapan Ikan

Hasil percobaan penangkapan ikan selama periode penelitian menunjukkan bahwa ada 22 jenis ikan yang tertangkap, yaitu ikan gabus (*Channa striata*), tagih (*Mystus nemurus*), hampal (*Hampala macrolepidota*), kebogerang (*M. negriceps*), lalawak (*Barbonymus bramoides*), beunter (*Puntius binotatus*), lepuh (*Ompok bimaculatus*), nila (*Oreochromis niloticus*), patin (*Pangasionodon hypophthalmus*), mas (*Cyprinus carpio*), mola (*Hypophthalmichthys molitrix*), bandeng, tawes (*Barbonymus gonionotus*), nilem (*Osteochilus hasselti*), dan sepat (*Trichogaster pectoralis*). Komposisi jenis ikan yang tertangkap berdasarkan atas bobot ikan di Waduk Ir. H. Djuanda didominasi oleh ikan oskar (*Amphilophus citrinellus*) (21,468 kg), bandeng (20,173 kg), golsom (*Amphilophus alfari*) (11,951 kg), nila (6,005 kg), dan hampal (3,908 kg) (Gambar 2). Komposisi berdasarkan atas frekuensi kejadian didominasi oleh ikan golsom (62,3%), bandeng (57,1%), oskar (52%), nila (20%), dan kebogerang (16,4%). Sedangkan berdasarkan atas jumlah individu didominasi oleh ikan oskar (575 ekor), golsom (319 ekor), bandeng (134 ekor), kebogerang (74 ekor), dan kepiat (*Thynnichthys thynnoides*) (46 ekor). Sehingga secara umum, komposisi jenis ikan di Waduk Ir. H. Djuanda baik secara bobot, frekuensi kejadian, dan jumlah, didominasi ikan introduksi, yaitu ikan oskar, golsom, dan bandeng. Hasil tangkapan ikan bandeng menduduki urutan ketiga baik secara jumlah, bobot, maupun frekuensi kejadian. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa ikan bandeng dapat mudah tertangkap kembali, sehingga menunjukkan keberhasilan penebaran ikan bandeng di perairan Waduk Ir. H. Djuanda.

Hasil penangkapan ikan bandeng oleh nelayan tertinggi pada bulan September 2008, dengan rata-rata hasil tangkapan nelayan berkisar 100-150 kg/orang/hari dan ukuran ikan berkisar antara 200-250 g/ekor. Ukuran mata jaring insang yang digunakan nelayan pun cepat berubah, rata-rata setiap dua minggu sekali mata jaringnya dinaikan 0,25 inci dari 2-2,5 inci. Pada bulan Oktober 2008 hasil tangkapan ikan bandeng mulai menurun, dan bulan Pebruari 2009 ikan bandeng sudah jarang tertangkap. Hal tersebut disebabkan ikan bandeng ini bersifat bergerombol dalam jumlah yang besar, dan intensif penangkapan oleh nelayan. Karakteristik ikan bandeng tersebut sangat baik untuk digunakan sebagai jenis ikan *stoking* dalam rangka meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan nelayan.



Gambar 2. Komposisi jenis ikan di Waduk Ir. H. Djuanda.

Figure 2. Fish species composition in Ir. H. Djuanda Reservoir.

Pertumbuhan

Komposisi ukuran panjang hasil tangkapan ikan bandeng pada pengamatan bulan September, Oktober, Nopember, dan Desember 2008, serta bulan Januari 2009 tertera dalam Tabel 1. Pada bulan September 2008 ikan bandeng yang tertangkap 61 ekor dengan rata-rata panjang total 23,7 cm (14,7-31,0 cm) dan rata-rata bobot 134 g (25-280 g). Pada bulan Oktober 2008 ikan bandeng yang tertangkap 35 ekor dengan rata-rata panjang totalnya 27,3 cm (20,7-32,5 cm) dan rata-rata bobotnya 179 g (67-342 g). Pada bulan Nopember 2008 ikan yang tertangkap 38 ekor dengan rata-rata panjangnya 26,9 cm (20,0-34,5 cm) dan rata-rata bobotnya 158 g (66-347 g). Bulan Desember 2008 ikan bandeng yang tertangkap 54 ekor dengan rata-rata ukuran panjang totalnya 27,5 cm (23,0-31,5 cm) dan rata-rata bobotnya 159 g (95-230 g). Terakhir pengamatan bulan Januari 2009 ikan bandeng yang tertangkap 17 ekor dengan rata-rata ukuran panjang totalnya 31,5 cm (27,6-38,5 cm) dan rata-rata bobotnya 220 g (143-375 g). Perubahan ukuran ikan bandeng menurut waktu pengamatan menunjukkan laju pertumbuhan yang sangat cepat. Hal tersebut juga terlihat dari hasil

analisis pertumbuhan von Bertalanfii menunjukkan bahwa laju pertumbuhan (K) ikan bandeng ini mencapai 3,381 dengan panjang asimtotnya (L_∞) mencapai 45 cm (Gambar 3).

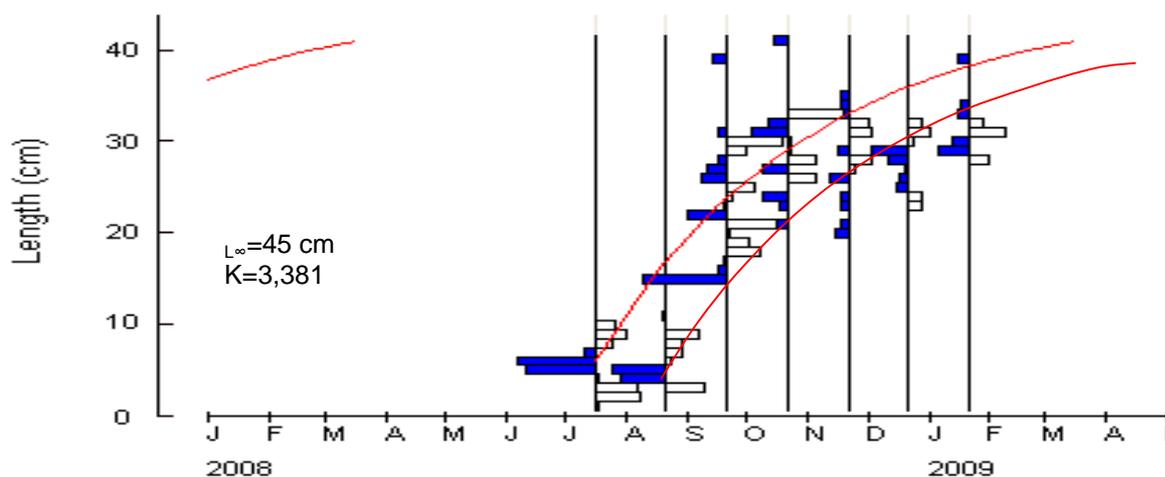
Pertumbuhan bobot ikan bandeng ini mulai bulan Nopember menunjukkan penurunan, sehingga ikan tersebut cenderung lebih langsing. Hal tersebut terlihat nyata dari hubungan panjang dan bobot untuk bulan September,

Oktober, Nopember, dan Desember 2008, serta bulan Januari 2009 masing-masing adalah 3,32; 3,52; 2,99; 2,65; dan 3,00. Hal tersebut diduga berhubungan dengan kandungan oksigen terlarut yang menurun dan kembali naik pada bulan Januari 2009 (Gambar 4), dan ikan bandeng tidak tahan terhadap oksigen terlarut rendah (Anonimus, 2009). Secara umum, hubungan faktor kondisi ikan bandeng terhadap waktu relatif sama dengan hasil penelitian Kumagai et al. (1985) di Pulau Naburut, Philipina.

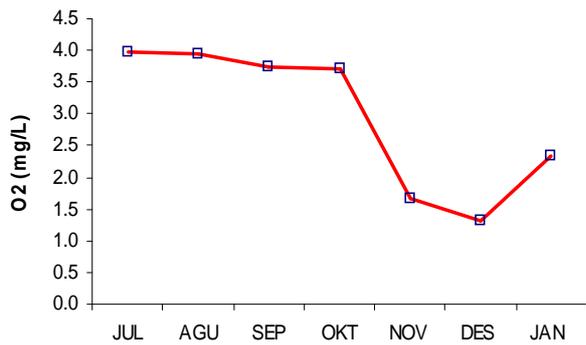
Tabel 1. Jumlah dan ukuran (panjang total dan bobot) benih ikan bandeng yang ditebar dan ditangkap menurut waktu pengamatan

Table 1. Number and size (total length and weight) of seed for stocking and bandeng recaptured during observation

Peubah/Variables	Benih yang ditebar/ Seeds are stocked		Hasil ikan yang ditangkap/The result of the fish caught				
	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember	Januari
Jumlah (individu)	2.116.000		61	35	38	54	17
Panjang (cm)							
Rata-rata	5,8	4,7	23,7	27,3	26,9	27,5	31,5
Minimum	3,2	2,8	14,7	20,7	20,0	23,0	27,6
Maksimum	7,8	8,5	31	32,5	34,5	31,5	38,5
Bobot (g)							
Rata-rata	1,3	0,8	134	179	158	159	220
Minimum	0,3	0,1	25	67	66	95	143
Maksimum	3,3	5,1	280	342	347	230	375
Regresi panjang dan bobot							
a			0,0033	0,0015	0,0079	0,0244	0,007
b			3,32	3,52	2,99	2,65	3,00
R ²			0,99	0,97	0,96	0,61	0,93



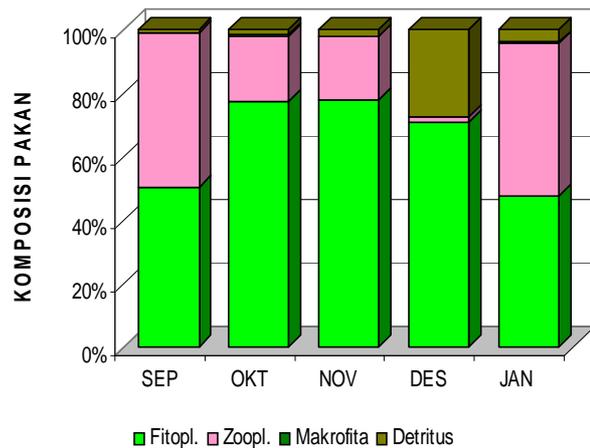
Gambar 3. Komposisi ukuran ikan bandeng dan pertumbuhan di Waduk Ir. H. Djuanda.
Figure 3. Size of bandeng composition and its growth in Ir. H. Djuanda Reservoir.



Gambar 4. Kandungan rata-rata oksigen terlarut di Waduk Ir. H. Djuanda pada periode bulan Juli 2008 sampai Januari 2009.

Figure 4. Concentration mean of dissolved oxygen in period of July 2008 until Januari 2009 at Ir. H. Djuanda Reservoir.

Sumber/Sources: Tjahjo et al. (2009)



Gambar 5. Kebiasaan makan ikan bandeng menurut waktu pengamatan.

Figure 5. Food habit of bandeng according to observation time.

Kemampuan Memanfaatkan Plankton

Ikan bandeng distribusi terbatas di daerah tropik maupun belahan bumi sebelah utara yang sub tropis sepanjang laut perairan kontinental dan di sekitar pulau, di mana suhu adalah lebih besar dibanding 20°C (Anonimus, 2009). Ikan ini mempunyai makanan alami berupa klekap (lab-lab) atau kombinasi antara fitoplankton dan makro algae (Anonimus, 2009). Hasil penelitian kebiasaan makan ikan bandeng di Waduk Ir. H. Djuanda sangat bervariasi. Pada bulan September 2008, ikan ini mempunyai makanan utama berupa fitoplankton (50,16%) dan zooplankton (48,72%) (Gambar 5). Pada bulan Oktober dan Nopember 2008 konsumsi akan fitoplankton meningkat secara nyata (77,33-77,76%) dan sebaliknya zooplankton (20,02-20,44%). Pada bulan Desember 2008, konsumsi ikan bandeng terhadap fitoplankton sedikit menurun menjadi 70,91%, zooplankton menurun secara nyata menjadi 1,62%, dan sebaliknya terhadap detritus (27,48%). Penurunan konsumsi ikan bandeng tersebut akan fitoplankton terus berlanjut sampai bulan Januari 2009 menjadi 47,51% dan detritus menjadi 3,88%, sebaliknya untuk zooplankton meningkat menjadi 48,35%. Dinamika kebiasaan makan ikan bandeng yang cukup tinggi ini diduga dipengaruhi oleh perkembangan umur dari ikan tersebut, kesediaan makanan alami dan kualitas perairan Waduk Ir. H. Djuanda. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Kumagai & Bagarinao dalam Kumagai et al. (1985) bahwa ikan bandeng ini mempunyai kemampuan adaptasi yang tinggi dan sangat baik terhadap perubahan habitat dan makanan.

Keberhasilan penebaran ikan bandeng ini di samping mudah ditangkap kembali dan laju pertumbuhannya yang tinggi, tetapi juga kemampuannya memanfaatkan kelimpahan plankton yang tinggi. Penebaran ikan ini secara tidak langsung meningkatkan kualitas air lebih baik. Hal tersebut disebabkan tingginya tingkat konsumsi ikan bandeng terhadap fitoplankton, akan merangsang fitoplankton tersebut tumbuh dengan cepat dengan memanfaatkan unsur hara yang berlimpah. Akibat dari siklus tersebut secara tidak langsung mendorong peningkatan kualitas perairan Waduk Ir. H. Djuanda.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Penebaran ikan bandeng di Waduk Ir. H. Djuanda menunjukkan tingkat keberhasilan yang cukup tinggi. Hal tersebut terbukti bahwa ikan ini dengan mudah dapat ditangkap kembali, mempunyai kemampuan yang tinggi dalam memanfaatkan kelimpahan plankton dan laju pertumbuhannya sangat cepat.
2. Dampak penebaran ikan ini dapat mencegah terjadinya *blooming* plankton dan secara tidak langsung mampu memperbaiki kualitas perairan Waduk Ir. H. Djuanda.
3. Langkah selanjutnya, dalam upaya peningkatan dampak penebaran ikan bandeng untuk memperbaiki kualitas perairan dan peningkatan kesejahteraan nelayan, maka perlu dilanjutkan penelitian strategi penebaran ikan bandeng dan penguatan kelembagaan nelayan yang ada.

Saran

1. Kelembagaan nelayan belum terlalu siap mendukung program ini, sehingga pencatatan hasil tangkapan ikan bandeng sangat minim. Selanjutnya kelembagaan tersebut setelah ada dan berfungsi, perlu program penebaran secara swadaya oleh nelayan.
2. Ikan bandeng ini terlalu mudah untuk ditangkap kembali dan pertumbuhannya sangat cepat, sehingga perlu disusun kembali strategi penebaran ikan ini agar manfaatnya dapat dirasakan oleh nelayan sepanjang tahun.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan hasil riset biolimnologi dan hidrologi waduk kaskade Sungai Citarum, Jawa Barat, T. A. 2008-2009, di Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan-Jatiluhur, Purwakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 2009. *Chanos chanos, Cultured Aquatic Species Information Programme*. http://fao.org/fishery/culturedspecies/Chanos_chanos/en. Tanggal 25 Juli 2009.
- Effendie, M. I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 pp.
- Kumagai, S., T. Bagarinao, & A. Unggui. 1985. Growth of juvenile milkfish *Chano chanos* in natural habitat. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 22: 1-6.
- King, M. 1995. *Fisheries Biology Assessment and Management*. Blackwell Science Ltd. London. 341 pp.
- Kartamihardja, E. S. 2007. Spektra ukuran biomassa plankton dan potensi pemanfaatannya bagi komunitas ikan di zona limnetik Waduk Ir. H. Djuanda, Jawa Barat. *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 137 pp.

- Nielsen, L. A. & D. L. Johnson. 1985. *Fisheries Techniques*. American Fisheries Society. Bethesda. Maryland. 468 pp.
- Nastiti, A. S., Krismono, & E. S. Kartamihardja. 2001. Daya dukung perairan Waduk Jatiluhur untuk budi daya ikan dalam keramba jaring apung. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 7 (2): 14-21.
- Quinn II, T. J. & R. B. Deriso. 1999. *Quantitative Fish Dynamics*. Oxford University Press. New York. 542 pp.
- Sparre, P. & S. C. Venema. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis*. Buku 1. Manual. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta. 438 pp.
- Tjahjo, D. W. H. 1986. Ciri-ciri morfologi Waduk Saguling dan beberapa waduk lainnya hubungannya dengan potensi pengembangan perikanan. *Buletin Penelitian Perikanan Darat*. 5 (1): 47-55.
- Tjahjo, D. W. H. 2004. Kemantapan hasil tangkapan, keterkaitannya dengan sintasan, pertumbuhan, dan intensitas penangkapan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) yang ditebarkan di Waduk Darma, Kuningan, Jawa Barat. *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 149 pp.
- Tjahjo, D. W. H., S. E. Purnamaningtyas, A. Suryandari, Y. Sugianti, & Rahmadi. 2008. Biolimnologi dan hidrologi waduk kaskade Sungai Citarum, Jawa Barat. *Laporan Kegiatan Riset 2008*. Loka Riset Pemacuan Stok Ikan. Jatiluhur.
- Tjahjo, D. W. H., S. E. Purnamaningtyas, M. R. A. Putri, Y. Sugianti, & H. Saifullah. 2009. Biolimnologi dan hidrologi waduk kaskade Sungai Citarum, Jawa Barat. *Laporan Kegiatan Riset 2009*. Loka Riset Pemacuan Stok Ikan. Jatiluhur.