

**PEMANFAATAN MAKANAN DAN PERTUMBUHAN
IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) YANG DIINTRODUKSI
DI WADUK IR.H. DJUANDA, JAWA BARAT**

Triyanto ^a, M. Mukhlis Kamal ^b, dan Niken TM. Pratiwi ^b

^a *Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*

^b *Staf Pengajar Dept. Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK-IPB*

Email: triyanto@limnologi.lipi.go.id

Diterima redaksi : 15 Oktober 2013, disetujui redaksi : 12 Maret 2014

ABSTRAK

*Penebaran ikan bandeng (*Chanos chanos*) di waduk Ir. H. Djuanda Reservoir bertujuan untuk memanfaatkan makanan alami seperti plankton yang melimpah di perairan waduk yang subur. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2009-Februari 2010 pada empat stasiun yang mewakili kondisi waduk. Pengumpulan contoh ikan dilakukan setiap 10 hari dengan jaring insang percobaan, Ø mata jaring 1-2,5. Panjang jaring adalah 35 m dan tinggi 2 m. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi keberhasilan penebaran bandeng didasarkan pada konsumsi makanan dan pertumbuhan ikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan bandeng mampu memanfaatkan plankton yang tersedia sebagai makanan. Berdasarkan perhitungan indeks Preponderance, makanan utama ikan bandeng terdiri dari fitoplankton (35,2-56,42%) dan zooplankton (12,22-42,8%). Dominasi makanan dari kelompok fitoplankton adalah Cynophyceae (10,05-31,12%) dan dari zooplankton adalah Copepoda (3,33-27,79%). Pertumbuhan ikan bandeng mencapai 0,26-1,1% dengan laju pertambahan panjang harian mencapai 0,2-2,1 mm/hari. Parameter pertumbuhan ikan bandeng seperti panjang L_{∞} adalah 34,7 cm dan koefisien pertumbuhan (K) adalah 4,2/tahun.*

Kata kunci: plankton, makanan, pertumbuhan, bandeng, dan waduk

ABSTRACT

FOOD CONSUMPTION AND GROWTH OF INTRODUCING MILKFISH (CHANOS CHANOS) IN IR.H.DJUANDA RESERVOIR, WEST JAVA. *Introducing of milkfish (*Chanos chanos*) in Ir. H. Djuanda Reservoir was objected to utilize of plankton abundance at the reservoir. advantage of natural food such as plankton that are abundant at the eutrophic reservoir. The study of milkfish role on plankton utilization was conducted in December 2009-February 2010 at four stations representing the reservoir condition. Fish caught on every 10 days by experimental gillnet (Ø mesh size 1-2.5 inches). The length of each net is 35 m and high is 2 m. The study aimed to evaluate the success of introducing of milkfish based on the food consumption and fish growth. The results showed that milkfish were able to use the available plankton as a food. The main food consists of milkfish based on Index of Preponderance were phytoplankton (35.2-56.42%) and zooplankton (12.22-42.8%). The domination food from the phytoplankton were Cynophyceae (10.05-31.12%) and from zooplankton were Copepods (3.33-27.79%). The growths of milkfish which occur quite rapidly at 0.26-1.1% with the rate of increase in daily length reach 0,2-2.1 mm/day. The growth parameters of milkfish such as length of L_{∞} was 34.7 cm and the coefficient of growth (K) was 4.2/year.*

Keywords: food consumption, growth, milkfish and reservoir

PENDAHULUAN

Pemanfaatan perairan Waduk Ir. H. Djuanda (Waduk Djuanda) untuk budidaya ikan di keramba jaring apung (KJA) dan berbagai aktivitas manusia lainnya, telah memberikan dampak terhadap perubahan kualitas perairan waduk. Sisa pakan ikan yang berasal dari kegiatan KJA dan berbagai limbah antropogenik telah menyebabkan perairan waduk mengalami proses eutrofikasi. Perairan waduk yang subur menyebabkan kelimpahan plankton tinggi, dengan status trofik yang tergolong eutrofik-hypertrofik (Nastiti *et al.*, 2001, Kartamihardja & Krismono, 2003).

Kelimpahan plankton yang tinggi berperan penting dalam produktivitas suatu perairan dan merupakan sumber pakan alami yang dapat dimanfaatkan ikan, khususnya ikan pemakan plankton. Beban limbah organik yang masuk ke perairan waduk akibat kegiatan budidaya ikan pada KJA diperkirakan mencapai 21.365,1 ton/tahun. Bahan organik tersebut akan terurai menjadi nutrisi, seperti NO_3 dan PO_4 , kemudian akan memacu pertumbuhan dan perkembangan organisme produsen primer seperti fitoplankton dengan pesat, dan menjadi potensi pakan yang sangat besar bagi ikan herbivora, khususnya pemakan plankton (Tjahyo & Purnamaningthya, 2009).

Pemanfaatan plankton oleh ikan-ikan yang ada di Waduk Djuanda saat ini belum berlangsung optimal. Estimasi potensi produksi ikan di waduk tersebut berdasarkan produktivitas primer fitoplankton adalah sebesar 1.646 ton/tahun, sedangkan produksi hasil tangkapan ikan aktual pada tahun 2002 sebesar 425 ton. Potensi produksi ikan berdasarkan produktivitas primer perairan waduk masih jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan produksi hasil

tangkapan ikan aktual (Kartamihardja & Krismono, 2003).

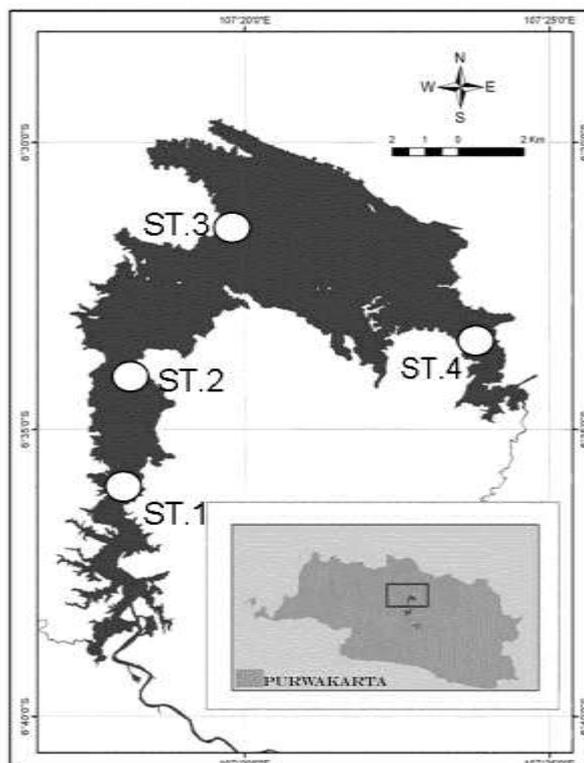
Penebaran ikan bandeng (*Chanos chanos*) telah dilakukan di Waduk Djuanda dengan tujuan untuk meningkatkan pemanfaatan ketersediaan pakan alami yang melimpah. Ketersediaan dan kemudahan dalam pengadaan benih ikan bandeng dalam jumlah yang besar dan nilainya yang ekonomis serta kemampuannya untuk beradaptasi di perairan tawar menjadi faktor pilihan utama dalam penebaran ikan tersebut (DKP-ACIAR, 2007, Kartamihardja, 2009). Diperlukan informasi kemampuan ikan bandeng dalam memanfaatkan plankton yang tersedia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan makanan dan pertumbuhan ikan bandeng yang diintroduksi di Waduk Djuanda.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk mengevaluasi keberhasilan introduksi ikan bandeng dan untuk merumuskan bentuk pengelolaan dan pemanfaatan Waduk Djuanda dan perairan umum lainnya terkait dengan pemanfaatan plankton yang melimpah melalui penebaran ikan pemakan plankton.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2009 hingga Februari 2010 di Waduk Djuanda Jatiluhur Jawa Barat. Lokasi penelitian dibagi dalam 4 (empat) stasiun, yang mewakili zona perairan waduk, yaitu: 1). wilayah Bojong dan sekitarnya, merupakan zona *riverine*, daerah yang mendapat masukan dari aliran air Sungai Citarum dan Waduk Cirata (ST.1), 2). Astap–Ancol merupakan zona transisi (ST.2); 3). daerah genangan utama (*zona lacustrine*) dekat dengan DAM (ST.3) dan 4). Cilalawi dan sekitarnya merupakan zona budidaya ikan KJA (ST.4) (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Waduk Djuanda

Pengumpulan Contoh

Pengambilan ikan bandeng dilakukan dengan alat tangkap jaring insang percobaan (*experimental gillnet*) Ø mata jaring, 1-2,5 inchi, panjang jaring 35 m dengan tinggi jaring 2 m. Penangkapan ikan dilakukan pada pagi sampai sore hari selama 2-3 jam setiap kali penangkapan. Pengambilan contoh dilakukan setiap ± 10 hari sekali. Setiap contoh ikan yang diperoleh diukur panjang totalnya dengan mistar ukur ketelitian 1 mm dan ditimbang bobotnya dengan timbangan digital ketelitian 1,0 gram. Contoh kemudian diawetkan dengan formalin 10%. Untuk mengetahui tingkat pemanfaatan plankton dan kebiasaan makan dilakukan pengambilan contoh saluran pencernaan ikan (Effendie, 1979, Effendie, 1997). Untuk mengetahui kondisi kualitas perairan dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air (APHA, 1995), meliputi parameter fisika (suhu, kedalaman, kecerahan dan turbiditas), parameter kimia (pH, oksigen terlarut/DO, total nitrogen/TN, total fosfor/TP dan NH_4) dan parameter

biologis (komposisi-kelimpahan plankton dan kandungan klorofil-a).

Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif-kuantitatif meliputi komposisi dan kelimpahan plankton, indeks bagian terbesar makanan: *Index of Preponderance/IP* (Natarajan & Jhigran dalam Effendie, 1979). Distribusi sebaran ukuran ikan bandeng, menggunakan metode Bhattacharya (Sparre & Venema, 1998) dengan bantuan paket program FiSAT. Pertumbuhan ikan diketahui dengan menghitung laju pertumbuhan panjang spesifik harian: *SGR%* (Ricker, 1979 dalam Alanara et al., 2001) dan perhitungan parameter pertumbuhan (L_∞ dan K) dengan ELEVAN 1 pada program FiSAT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Perairan Waduk Djuanda

Kondisi perairan Waduk Djuanda pada periode penelitian (Desember 2009-Februari 2010) merupakan kondisi air tinggi,

terkait dengan musim hujan. Ketinggian muka air rata-rata pada Desember 2009 adalah 99,17 m di atas permukaan laut. Tinggi muka air tersebut relatif lebih tinggi bila dibandingkan dengan rata-rata tinggi muka air pada tahun sebelumnya yang hanya mencapai 80,01 m di atas permukaan laut pada tahun 2006 dan 96 m di atas permukaan laut pada tahun 2007 (PJT II, 2009).

Nilai kecerahan masih relatif sama dengan hasil penelitian pada tahun 2004 dengan nilai kisaran kecerahan 56,67–111,67 cm (Nurnaningsih *et al.*, 2005), sedangkan nilai turbiditas hasil penelitian sebelumnya dapat mencapai 20–190 NTU (Nastiti *et al.*, 2001).

Kedalaman daerah penelitian rata-rata antara 2,4±0,5–6,6±3,5 m. Kedalaman tersebut merupakan wilayah yang meliputi zona litoral dan zona limnetik

Tabel 1. Nilai rata-rata pengamatan kualitas perairan pada setiap stasiun penelitian di Waduk Djuanda periode Desember 2009–Februari 2010

Parameter Perairan	Stasiun Penelitian			
	ST.1	ST.2	ST.3	ST.4
Parameter Fisika				
1. Suhu (°C)	29,7 ± 1,2	29,7 ± 0,9	29,3 ± 0,8	30,3 ± 1,1
2. Konduktivitas (mS/cm)	0,28 ± 0,02	0,26 ± 0,006	0,26 ± 0,01	0,25 ± 0,001
3. Turbiditas (NTU)	10,3 ± 7,8	3,53 ± 0,68	3,71 ± 2,58	6,00 ± 1,67
4. Kecerahan (cm)	67 ± 11,3	93,7 ± 16,6	100,8 ± 6,6	58,7 ± 8,7
5. Kedalaman (m)	3,3 ± 1,1	5 ± 2,5	6,6 ± 3,5	2,4 ± 0,5
Parameter Kimia				
1. pH	7,49 ± 0,62	7,34 ± 0,52	7,63 ± 0,53	7,72 ± 0,43
2. DO (mg/L)	7,39 ± 2,42	6,62 ± 1,24	6,11 ± 2,56	7,23 ± 1,69
3. NH ₄ (mg/L)	0,871 ± 0,548	0,240 ± 0,179	0,202 ± 0,276	0,170 ± 0,072
4. TN (mg/L)	1,780 ± 0,767	0,704 ± 0,373	1,243 ± 1,384	0,629 ± 0,186
5. TP (mg/L)	0,085 ± 0,043	0,070 ± 0,056	0,091 ± 0,059	0,056 ± 0,038
Parameter Biologi				
1. Kelimpahan fito. (sel/L)	683.244±378.855	1.075.899±745.224	548.417±281.747	516.067±224.729
2. Kelimpahan zoo. (ind./L)	75.958±47.046	33.935±16.728	31.329±14.564	47.020±23.979
3. Klorofil-a (mg/m ³)	43,68±17,06	28,89±13,46	19,98±8,91	29,81±9,11

Hasil pengukuran kondisi kualitas perairan secara keseluruhan masih mendukung untuk kehidupan ikan bandeng. Suhu air rata-rata antara 29,3–30,3 °C, berada pada kisaran suhu relatif sama dengan penelitian Nastiti *et al.* (2001), yang melaporkan kisaran suhu permukaan perairan 27–31°C. Sementara itu Nurnaningsih *et al.* (2005) melaporkan suhu Waduk Djuanda pada Bulan Mei–Oktober 2003 antara 28,80–29,47°C. Konduktivitas rata-rata antara 0,245–0,310 mS/cm. Tingkat kecerahan dan turbiditas rata-rata antara 58,7±100,8±6,6 cm dan 3,53±10,3 NTU.

Waduk Djuanda. Menurut Kartamihardja (2007) zona litoral waduk meliputi daerah pinggir waduk yang dangkal dimana intensitas cahaya matahari dapat menembus sampai dasar perairan dengan luas 14–37%, sedangkan zona limnetik perairan waduk kecerahannya antara 100–150 cm, dengan luas mencapai 63–86% dari luas total. Nilai pH rata-rata dan kandungan DO masih mendukung untuk kehidupan ikan. Berdasarkan kandungan TN, TP dan klorofil-a, Waduk Djuanda masih tergolong dalam perairan yang eutrofik (Ryding & Rast, 1989).

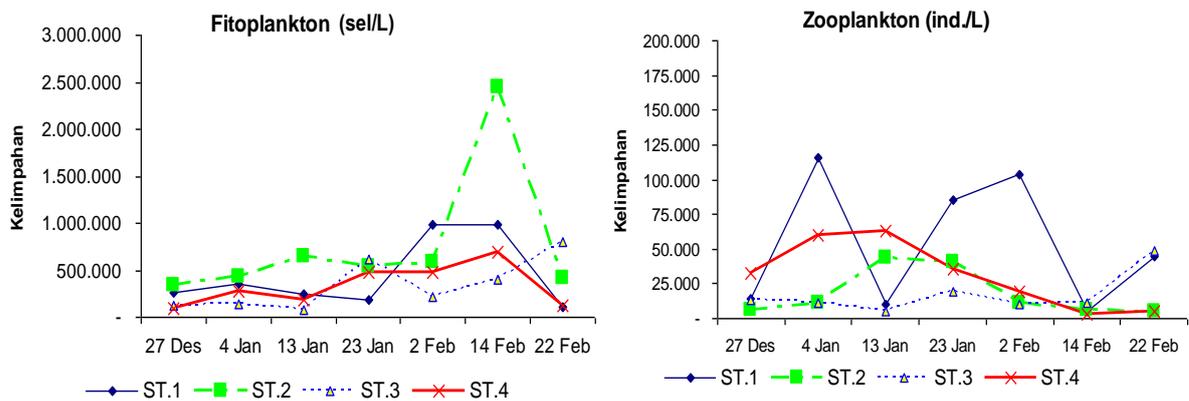
Komposisi dan Kelimpahan Plankton

Kelimpahan fitoplankton rata-rata antara 516.067–1.075.899 sel/L. Kelimpahan zooplankton rata-rata antara 31.329–75.958 ind./L (Gambar 2). Kelimpahan fitoplankton hasil penelitian Kartamihardja & Krismono (2003) antara 586.111-1.519.309 sel/L, dan hasil penelitian Umar *et al.* (2004) kelimpahan fitoplankton antara 705.712–1.293.470 sel/L.

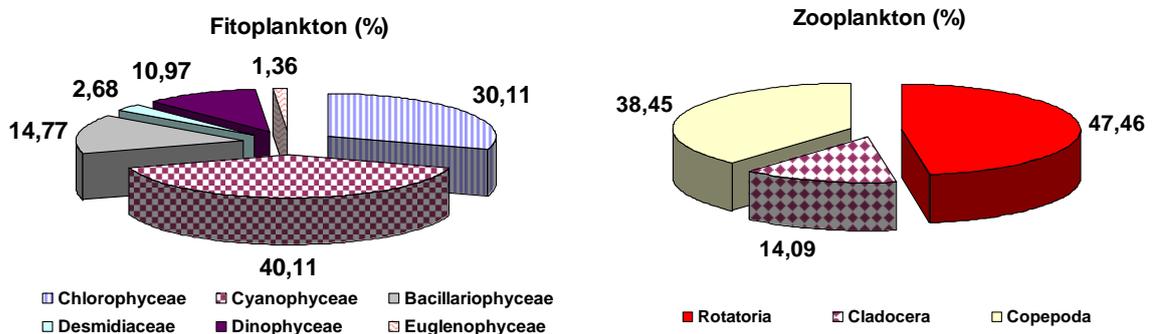
Kelas fitoplankton yang mendominasi di Waduk Djuanda adalah dari kelas Cyanophyceae yaitu sebesar 40,11% sedangkan pada zooplankton kelas yang mendominasi adalah dari kelas Rotatoria yaitu sebesar 47,46%. Cyanophyceae mendominasi pada Stasiun I (50,95%) dan

Stasiun 3 (42,02%), sedangkan pada Stasiun 2 dan Stasiun 4 didominasi oleh Chlorophyceae masing-masing sebesar 43,22% dan 37,88%. Rotatoria mendominasi pada Stasiun I (41,74%), Stasiun 3 (56,26%) dan Stasiun 4 (68,57%), sedangkan pada Stasiun 2 didominasi oleh Copepoda sebesar 62,47% (Gambar 3).

Menurut Kartamihardja & Krismono (2003), Umar *et al.* (2004) dan Kartamihardja (2007), kelompok kelas fitoplakton penyusun utama di Waduk Djuanda terdiri dari kelas Cyanophyceae, Chlorophyceae dan Bacillariophyceae. Kelas Cynaophyceae mendominasi akibat tingginya konsentrasi unsur hara dan bahan organik di perairan waduk.



Gambar 2. Kelimpahan fitoplankton (sel/L) dan zooplankton (ind./L) perairan Waduk Djuanda periode Desember 2009–Februari 2010.

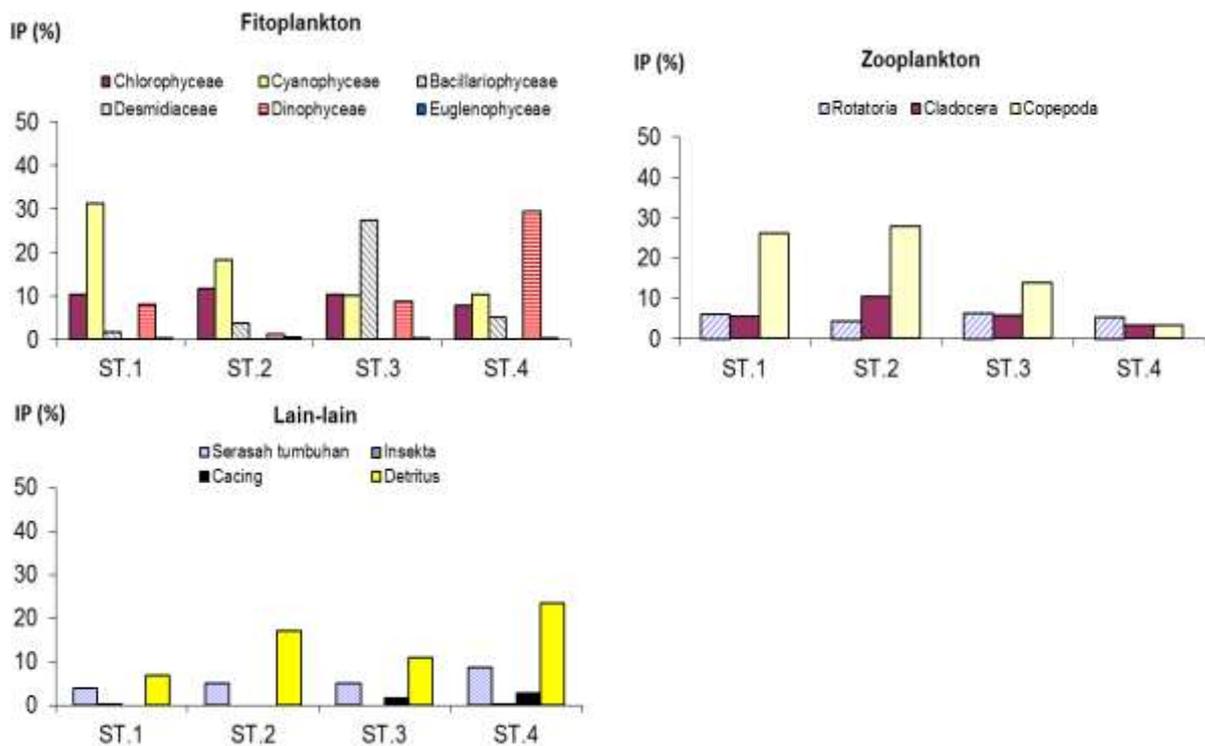


Gambar 3. Komposisi kelimpahan fitoplankton (%) dan zooplankton (%) perairan Waduk Djuanda periode Desember 2009–Februari 2010.

Pemanfaatan Makanan oleh Ikan Bandeng

Analisis isi saluran pencernaan makanan menunjukkan bahwa makanan utama ikan bandeng adalah plankton, yang terdiri dari fitoplankton (35,2–56,42%) dan zooplankton (12,22–42,8%). Makanan lainnya yang terdapat dalam saluran pencernaan ikan tersebut dimasukan dalam kelompok lain-lain (10,92–34,99%), terdiri dari detritus, serasah tumbuhan, cacing dan insekta (Gambar 4). Tjahjo & Purnamaningtyas (2009) melaporkan bahwa makanan utama ikan bandeng yang diamati pada September 2008-Januari 2009 terdiri dari fitoplankton (50,16–77,76 %) dan zooplankton (20,02–48,72 %), serta detritus dan tumbuhan dalam jumlah yang sedikit.

(1986), Gordon & Hong (1986) dan Garcia (1990), jenis makanan ikan bandeng bervariasi tergantung dari stadia hidup dan habitatnya. Dikemukakan bahwa makanan utama ikan bandeng dewasa terdiri dari organisme benthik dan planktonik yang terdiri dari gastropoda, lamellibranchia, foraminifera, alga filamen, diatoms, copepoda, nematoda dan detritus. Hasil penelitian Lückstädt & Reiti (2002) terhadap kebiasaan makan juvenile bandeng di laguna air payau Kiribati pada siang dan malam hari tidak menunjukkan adanya perbedaan. Hasil analisis makanan pada lambung ikan menunjukkan jenis makanannya terdiri dari Chloropyhta, Cyanophyceae, Bacillariophyceae, Diatom, Crustacea, dan detritus.



Gambar 4. Proporsi kelompok makanan ikan bandeng di Waduk Djuanda periode Desember 2009–Februari 2010.

Makanan ikan bandeng dari fitoplankton yang didominasi oleh kelas Cyanophyceae yaitu sebesar 10,05–31,12%, sedangkan zooplankton didominasi kelas Copepoda (3,33–27,79%). Menurut Santiago

Distribusi Kelompok Ukuran Ikan Bandeng

Distribusi sebaran ikan bandeng terdapat pada semua zona perairan waduk. Ikan bandeng merupakan ikan *euryhaline*

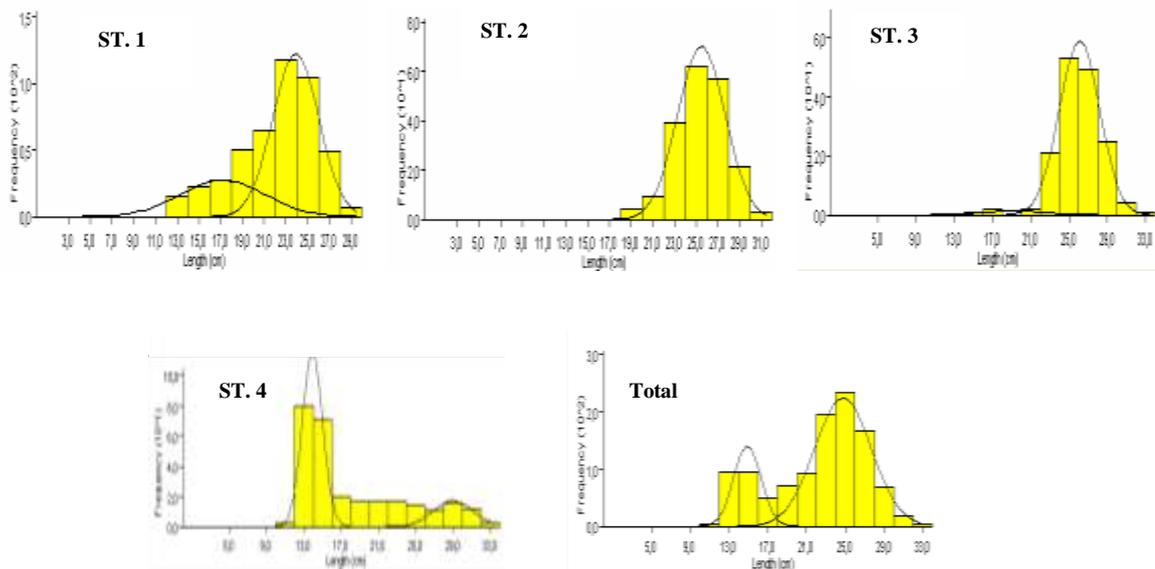
yang dapat beradaptasi pada kisaran salinitas yang luas, yaitu dapat hidup di perairan tawar, payau, dan laut (Gordon & Hong, 1986). Pada beberapa laporan, ikan bandeng dewasa dapat dijumpai di perairan tawar, seperti di danau-danau berbagai tipe di Philipina, Indonesia, dan Papua Nugini (Rabanal & Rongillo, 1975 dalam Gordon & Hong, 1986; Gotanco & Menez, 2004), dan di sungai besar dekat dengan pantai di Madagaskar, dengan jarak kurang lebih 150 km dari pantai (Therizen 1976 dalam Gordon & Hong, 1986).

Ikan bandeng yang tertangkap selama penelitian sebanyak 1093 ekor dengan panjang total antara 11–32 cm, dan berat tubuh antara 10–264 gram. Hasil pemisahan ukuran kelas panjang ikan bandeng yang terbentuk menunjukkan adanya perbedaan kelompok ukuran yang terdiri dari dua kelompok ukuran. Kelompok pertama dengan nilai tengah ukuran panjang $14,9 \pm 1,4$ cm dengan populasi dugaan sebanyak 246 ekor dan kelompok ukuran kedua adalah $24,8 \pm 2,9$ cm dengan populasi dugaan sebanyak 824 ekor (Gambar 5).

Distribusi sebaran ukuran ikan bandeng terdiri dari dua kelompok ukuran. Perbedaan ini terkait dengan selang waktu penebaran yang berbeda di lokasi-lokasi tersebut. Penebaran awal pada Bulan Oktober 2009 dilakukan di beberapa lokasi yang berada di tiga zona yaitu, zona riverine, zona transisi dan zona genangan utama. Penebaran selanjutnya kurang lebih dengan jarak waktu satu bulan berikutnya, yang dilaksanakan di Stasiun 4 (DKP-ACIAR, 2009). Dalam perkembangannya ikan bandeng menyebar sesuai dengan daya adaptasi terhadap ketersediaan makanan dan kondisi lingkungan.

Pertumbuhan Ikan Bandeng

Hasil perhitungan laju pertumbuhan ikan bandeng berdasarkan pertumbuhan panjang spesifik (SGR%) antara 0,26-1,1% dengan laju pertumbuhan panjang harian mencapai 0,2-2,1 mm/hari. Pertumbuhan ikan bandeng terbesar terjadi pada Stasiun 4, yaitu sebesar 1,1% dengan pertumbuhan panjang harian 2,1 mm/hari. Laju pertumbuhan ikan bandeng terendah terjadi



Gambar 5. Pengelompokan ukuran panjang total ikan bandeng di Waduk Djuanda pada periode Desember 2009–Februari 2010

pada Stasiun 2, yaitu sebesar 0,26% dengan pertumbuhan panjang harian 0,2 mm/hari. Tingginya pertumbuhan ikan bandeng pada Stasiun 4 diduga terkait dengan distribusi kelompok ukuran ikan bandeng yang berada pada ukuran fase tumbuh yang cepat dan ketersediaan makanan yang sesuai dan kondisi lingkungan yang sesuai. Pertumbuhan ikan bandeng yang rendah pada Stasiun 2 lebih diduga terkait dengan kelompok ukuran ikan bandeng pada lokasi ini sudah mendekati pada fase pertumbuhan maksimum.

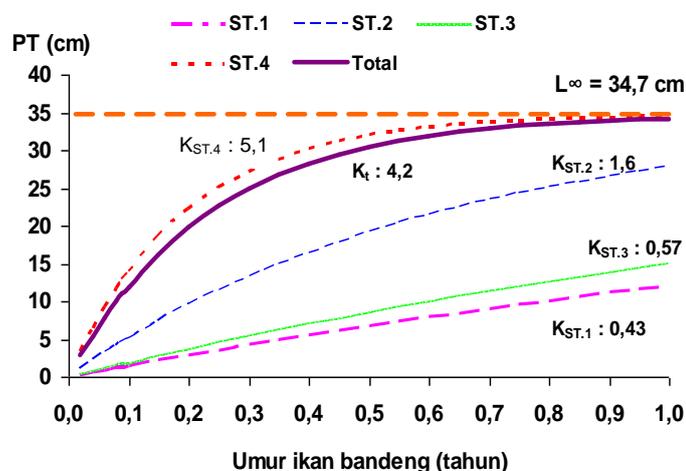
Informasi mengenai pertumbuhan ikan bandeng di ekosistem perairan tawar akibat kegiatan introduksi belum banyak dilaporkan. Pertumbuhan ikan bandeng yang dilaporkan umumnya dari kegiatan pemeliharaan dalam kegiatan budidaya. Kurniati (2003), melaporkan ikan bandeng yang dipelihara di keramba jaring apung di Teluk Awarange Sulawesi Selatan selama 120 hari, laju pertumbuhan hariannya mencapai 1,75%. Sedangkan ikan bandeng yang dikultur bersama dengan *Gracilariopsis bailinae* di tambak dengan kisaran salinitas 17–30 ppt, laju pertumbuhan hariannya mencapai $4,8 \pm 0,33\%$ (Alcantara *et al.*, 1999). Pertumbuhan benih ikan bandeng pada umur 20–40 hari pada salinitas 39 ppt, laju

pertumbuhan spesifik hariannya mencapai 0,03–0,05% (Zainudin *et al.* 2003). Menurut Kumagai *et al.* (1985), laju pertumbuhan juvenil bandeng di Naburut laguna Philipina adalah 7–9 mm/minggu, dengan sifat pertumbuhan allometrik positif.

Pendugaan parameter pertumbuhan (L_{∞}) pada semua lokasi didapatkan nilai dugaan pada ukuran 34,7 cm. Koefisien pertumbuhan terlihat berbeda pada setiap stasiun penelitian (Gambar 6). Koefisien pertumbuhan ikan bandeng pada Desember 2009–Februari 2010 sebesar 4,2/tahun. Koefisien pertumbuhan ikan bandeng pada periode ini relatif lebih tinggi bila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Pada September 2008–Januari 2009 koefisien pertumbuhan (K) sebesar 3,38/tahun dengan panjang asimtotnya (L_{∞}) mencapai 45 cm (Tjahyo & Purnamaningthyas, 2009).

KESIMPULAN

Ikan bandeng yang diintroduksi di Waduk Djuanda mampu memanfaatkan plankton yang tersedia sebagai makanannya, sesuai dengan ketersediaan di perairan waduk. Pertumbuhan ikan bandeng yang terjadi cukup pesat, dipengaruhi oleh ketersediaan makanan dan kondisi kualitas perairan.



Gambar 6. Pola pertumbuhan ikan bandeng di Waduk Djuanda pada Desember 2009–Februari 2010.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Almarhum Dr. Sutrisno Sukimin, DEA, Dr. Ir. Fatuchri dan Ir. Masykur selaku Penanggung jawab kegiatan Penebaran Ikan Bandeng di Waduk Ir. H.Djuanda (Project ACIAR-DKP), dan Kelompok Nelayan Harapan Jaya Desa Cibinong Purwakarta yang telah banyak membantu dalam penelitian di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alanara, A., Kadri, S., Paspatis, M., 2001. *Feeding Management*. Di dalam Houlihan D, Boujard T., Jobling M., editor. *Food Intake in Fish*. Blackwell Science. pp. 332-347
- Alcantara LB., Hilconida PC., Milagrosa RMG., Enani GM., Alvaro I., 1999. Comparison of the Performance of the Agarophyte, *Gracilariopsis bailinae*, and the Milkfish, *Chanos chanos*, in Mono and Biculture. *Hydrobiologia* 398/399: 443–453, 1999.
- APHA 1995. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 19th ed.
- [DKP-ACIAR] Departemen Kelautan dan Perikanan dan Australian Centre for International Agricultural Research. 2007. *Panduan Teknis Pengelolaan Perikanan secara Bersama pada Perairan Waduk di Indonesia* 35 hal.
- [DKP-ACIAR] Departemen Kelautan dan Perikanan dan Australian Centre for International Agricultural Research. 2009. Laporan Kemajuan Kegiatan Penebaran Ikan Bandeng di Perairan Waduk Jatiluhur, Purwakarta.
- Effendie, M.I., 1979. *Metode Biologi Perikanan* Penerbit Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hal.
- Effendie, M.I., 1997. *Biologi Perikanan* Yayasan Pustaka Nusantara Yogyakarta. 163 hal.
- Gordon, M.S., Hong, L.Q., 1986. *Biology of Chanos chanos*. Di dalam: Lee, CS., Gordon, MS., Watanabe, WO., editor. *Aquaculture of Milkfish (Chanos chanos): State of the Art*. The Oceanic Institute Makapuu Point Waimanalo, Hawaii. hlm 1-33
- Garcia, L.M.B., 1990. Fisheries Biology of Milkfish (*Chanos chanos* Forskal) in *Proceedings of the Regional Workshop on Milkfish Culture Development in the South Pacific* Kiribati, 21–25 November 1988. South Pacific Aquaculture Development Project, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Kartamihardja, E.S., Krismono, S.N., 2003. Distribusi Spasio Temporal Kelimpahan dan Biomassa Fitoplankton dalam Kaitannya dengan Potensi Produksi Ikan di Waduk IR. H. Djuanda, Jawa Barat. *JPPI. Edisi Sumber Daya Penangkapan* Vol. 9 No. 7 : 9 – 18
- Kartamiharda, E.S., 2007. Spektra Ukuran Biomassa Plankton dan Potensi Pemanfaatannya bagi Komunitas Ikan di Zona Limnetik Waduk Ir. H. Djuanda, Jawa Barat. [disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor 165 hal
- Kartamihardja, E.S., 2009. Mengapa Ikan Bandeng Diintroduksi di Waduk Djuanda, Jawa Barat?. *Prosiding Forum Nasional Pemacuan Sumberdaya Ikan II*. Purwakarta, 24 Oktober 2009. PI-06. 14 hal.
- Kumagai, S., Bagarinao, T., Unggui, A., 1985. Growth of Juvenile Milkfish *Chanos chanos* in a Natural Habitat. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* Vol. 22: 1-4 .
- Kurniati, E., 2003. Analisis Beban Limbah Organik Kegiatan Budidaya Bandeng (*Chanos chanos* Forskal) dalam Keramba Jaring Apung, terhadap Kualitas Perairan di Teluk Awerange Kabupaten Barru,

- Sulawesi Selatan. [tesis]. Bogor: Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor 137 hal.
- Lückstädt, C., Reiti, T., 2003. Investigations on the Feeding Behavior of Juvenile Milkfish (*Chanos chanos* Forskal) in Brackishwater Lagoons on South Tarawa, Kiribati. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ichthyologie Band 3*, 37-43
- Nastiti, A.S.K., Krismono, Kartamihardja, E.S., 2001. Dampak Budi Daya Ikan dalam Keramba Jaring Apung Terhadap Peningkatan Unsur N dan P di Perairan Waduk Saguling, Cirata, dan Jatiluhur. *JPPI*. Vol. 7 No. 2 : 22-30
- Nurnaningsih, M.F. Rahardjo, & S. Sukimin, 2005. Pemanfaatan Makanan oleh Ikan-ikan Dominan di Perairan Waduk Ir. H. Djuanda. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 4 (2). 62-65
- [PJT II] Perum Jasa Tirta II. 2009. Data Tinggi Muka Air Waduk Ir. H. Djuanda Laporan Tahun 2006-2009.
- Ryding, S.O., W. Rast., 1989. *The Control of Eutrophication of Lake and Reservoirs* UNESCO and The Parthenon Publishing Group, Paris and U.K
- Santiago, C.B., 1986. *Nutrition and Feeds*. Di dalam: Lee CS, Gordon MS, Watanabe WO. editor. *Aquaculture of Milkfish (Chanos chanos): State of the Art*. The Oceanic Institute Makapuu Point Waimanalo, Hawaii. hlm 181-199.
- Sparre, P., Venema, S.C., 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis Buku 1: Manual* diterbitkan oleh FAO dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Jakarta.
- Tjahjo, D.W.H., Purnamaningtyas, S.E., 2009. Evaluasi Kemampuan Ikan Bandeng dan Nila Tebaran dalam Memanfaatkan Kelimpahan Fitoplankton di Waduk Ir H Djuanda. *Prosiding Forum Nasional Pemacuan Sumberdaya Ikan II*. Purwakarta 24 Oktober 2009. PI-02, 11 hal.
- Umar, C., Adiwilaga, E.M., Kartamihardja, E.S., 2004. Struktur Komunitas dan Kelimpahan Fitoplankton Kaitannya dengan Unsur Hara (Nitrogen dan Fosfor) di Lokasi Budidaya Ikan dalam Keramba Jaring Apung, di Waduk Ir. H.Djuanda, Jawa Barat. *JPPI. Edisi Sumberdaya dan penangkapan* Vol. 10 No. 6: 41-54
- Zainudin, Inayah, Djawad, M.I, Saleng, A.D., 2003. Respon Fisiologi dan Laju Pertumbuhan Juvenil Ikan Bandeng yang Dibantut pada Umur Berbeda. *J.Sains & Teknologi*. Vol. 3 No. 2:49-56