

PARAMETER POPULASI, KEBIASAAN MAKAN, DAN TOTAL HASIL TANGKAPAN IKAN DOMINAN DI WADUK WADASLINTANG, JAWA TENGAH

Endi Setiadi Kartamihardja¹⁾ dan Kunto Purnomo²⁾

ABSTRAK

Waduk Wadaslintang dengan luas 1.400 ha merupakan perairan dengan tingkat kesuburan sedang (mesotrofik) sehingga potensial untuk pengembangan perikanan tangkap. Penelitian tentang pertumbuhan, mortalitas, tingkat eksploitasi, kebiasaan makan, dan total hasil tangkapan beberapa jenis ikan dominan yaitu tawes (*Barbodes gonionotus*), bader (*Barbodes bramaoides*), hampal (*Hampala macrolepidota*), dan baung (*Mystus nemurus*) telah dilakukan di Waduk Wadaslintang dari bulan Juni 2003 sampai dengan Maret 2004. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan data dan informasi parameter populasi untuk pengelolaan sumber daya ikan di waduk tersebut. Estimasi parameter pertumbuhan dari von Bertalanffy dan mortalitas ikan dihitung memakai paket program FiSAT. Analisis saluran pencernaan ikan dihitung dengan menggunakan indeks preponderan dan total hasil tangkapan ikan diduga dari hasil pencatatan data penangkapan oleh enumerator. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang bobot ikan bader, tawes, dan baung adalah bersifat isometrik, sedangkan ikan hampal bersifat alometrik. Nilai parameter pertumbuhan von Bertalanffy ikan bader adalah $L_{\infty}=34,1$ cm, $k=0,22$ per tahun, ikan tawes adalah $L_{\infty}=41,5$ cm, $k=0,48$ per tahun, ikan baung adalah $L_{\infty}=58,3$ cm, $k=0,26$ per tahun, dan ikan hampal adalah $L_{\infty}=41,5$ cm, $k=0,26$ per tahun. Laju mortalitas alami (M) ikan bader, tawes, baung, dan hampal berturut-turut 0,65; 1,02; 0,62; dan 0,68 per tahun. Sedangkan mortalitas penangkapan (F) ikan bader, tawes, baung, dan hampal berturut-turut 0,52; 0,52; 1,28; dan 0,20 per tahun. Laju eksploitasi (E) ikan bader, tawes, baung, dan hampal berturut-turut 0,44; 0,34; 0,67; dan 0,23 di mana laju eksploitasi ikan baung berada di atas tingkat eksploitasi optimumnya. Berdasarkan pada makanan yang dikonsumsi, maka ikan tawes dan bader digolongkan ke dalam ikan herbivora, sedangkan ikan baung dan palung tergolong ikan omnivora atau karnivora. Total hasil tangkapan ikan selama periode tahun 2001 sampai dengan 2004 berkisar antara 72,9 sampai dengan 103,5 ton per tahun atau rata-rata 62,0 kg per ha per tahun. Peningkatan stok ikan baung dapat dilakukan dengan menambah rekrutmen alaminya melalui penebaran ulang.

KATA KUNCI: pertumbuhan, mortalitas, kebiasaan makan, tawes, bader, hampal, baung, hasil tangkapan, waduk

ABSTRACT: *Fish population parameters, feeding habits, and total yield of the dominant fish species in Wadaslintang Reservoir, Central Java. By: Endi Setiadi Kartamihardja and Kunto Purnomo*

Wadaslintang Reservoir having a water surface area of 1,400 ha is classified into mesotrophic waters and potential for fish capture development. The study aims to estimate population parameters, feeding habits and total yield of dominant fish species, namely java barb (*Barbodes gonionotus*), silver barb (*Barbodes bramaoides*), hampal barb (*Hampala macrolepidota*), and green catfish (*Mystus nemurus*). Catch assessment survey at fish landing sites was carried out every week for ten months. Length based methods for fish population study were adopted. Length frequency data were analyzed using FiSAT program. Feeding habits of the species were analysed using index of preponderance. The total fish yield was estimated based on daily data collected by enumerators at fish landing sites. Results of the study show that length weight relationship of the java barb, silver barb, and green catfish were isometric while hampal barb was allometric. von Bertalanffy growth parameter of the silver barb was $L_{\infty}=34.1$ cm, $k=0.22$ year⁻¹, java barb $L_{\infty}=41.5$ cm, $k=0.48$ year⁻¹, green catfish $L_{\infty}=58.3$ cm, $k=0.26$ year⁻¹, and hampal barb $L_{\infty}=41.5$ cm, $k=0.26$ year⁻¹. Natural mortality (M) of silver barb, java barb, green catfish, and hampal barb were 0.65; 1.02; 0.62; and 0.68 year⁻¹ while the fishing mortality (F) were 0.52; 0.52; 1.28; and 0.20 year⁻¹, respectively. Exploitation rates (E) of the silver barb, java barb, green catfish and hampal barb stocks were 0.44; 0.34; 0.67; and 0.23, respectively, where the exploitation rate of the green catfish stock was slightly upper an optimum level. Based on their diets, the java barb, and silver barb were classified herbivour, while green catfish and hampal barb were omnivour or carnivour. Total fish yield in the period of 2001 to 2004 ranged between 72.9 to 103.5 tonnes per year or an average of 62.0 kg per ha per year. Fish stock enhancement through restocking activity of green catfish should be done.

KEYWORDS: growth, mortality, feeding habits, java barb, silver barb, hampal barb, green catfish, yield, reservoir

¹⁾ Peneliti pada Pusat Riset Perikanan Tangkap, Jakarta

²⁾ Peneliti pada Loka Riset Pemacuan Stok Ikan, Jatiluhur

PENDAHULUAN

Waduk Wadaslintang di Jawa Tengah dengan luas perairan 1.400 ha merupakan perairan tawar dengan sumber daya ikan yang potensial, namun pemanfaatan dan pengelolaannya belum dilakukan secara optimal. Perairan ini mempunyai tingkat kesuburan sedang (mesotrof) dan di dalamnya hidup 12 jenis ikan di antaranya merupakan ikan asli (*indigenous species*) ekonomis, seperti baung (*Mystus nemurus*), tawes (*Barbodes gonionotus*), bader (*Barbodes bramoides*), dan hampal (*Hampala macrolepidota*) (Purnomo *et al.*, 1995). Dengan demikian, perairan waduk tersebut sangat potensial untuk pengembangan perikanan rakyat, khususnya pengembangan perikanan tangkap. Untuk keperluan pengelolaan perikanan, di perairan ini telah ditetapkan pelayaran perairan untuk perikanan yang terdiri atas wilayah untuk budi daya ikan, wilayah untuk penangkapan ikan, wilayah untuk reservat (konservasi), dan wilayah untuk pemanfaatan lainnya, seperti pariwisata dan perhubungan serta wilayah bahaya untuk fungsi utama waduk (Purnomo *et al.*, 1995). Dengan pelayaran ini diharapkan tidak terjadi benturan di antara sesama pemanfaat perairan sehingga pengelolaan waduk dapat dilakukan secara harmonis (Kartamihardja *et al.*, 1995).

Pengelolaan perikanan bertujuan untuk meningkatkan produksi ikan dan memeliharanya pada tingkat hasil yang stabil mendekati produksi optimumnya. Untuk optimalisasi pemanfaatan sumber daya ikan tersebut, diperlukan suatu strategi pengelolaan yang antara lain didasarkan pada data dan informasi mengenai dinamika stok ikan yang meliputi struktur komunitas, biologi reproduksi, pertumbuhan, mortalitas, peremajaan, dan besaran stok ikan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menduga parameter populasi ikan yang meliputi laju pertumbuhan, mortalitas, peremajaan, relatif hasil, dan biomassa per peremajaan, serta dugaan hasil tangkapan nelayan. Data dan informasi yang diperoleh diharapkan dapat digunakan dalam menentukan pola pengelolaan dan pengembangan sumber daya perikanan di perairan tersebut secara bertanggungjawab.

BAHAN DAN METODE

Cara Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan di Waduk Wadaslintang, Jawa Tengah dari bulan Juni 2003 sampai dengan Maret 2004. Pengumpulan data ukuran morfometri ikan yaitu panjang total (diukur sampai dengan skala terkecil yaitu 0,1 cm) dan bobot (ditimbang sampai dengan ketelitian 5,0 g) tiap individu ikan yang diteliti dilakukan dengan metode survei yang dilaksanakan

setiap bulan di 3 tempat pendaratan ikan yang ada di sekitar Waduk Wadaslintang, yaitu di Desa Wadaslintang, Kemojing, dan Sumberrejo (Gambar 1).

Validasi data dilakukan setiap bulan bersamaan dengan waktu percobaan penangkapan memakai jaring insang (*gill net*) dengan ukuran mata jaring 37,5; 50,0; 75,0; 87,5; 100,0; 112,5; 125; dan 137,5 mm (*stretch meshed*). Contoh ikan tersebut dibedah untuk kemudian diambil saluran pencernaannya, setelah itu contoh saluran pencernaan tersebut diawetkan memakai larutan formalin 10% dan selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dianalisis lebih lanjut.

Hubungan Panjang Bobot

Data hasil pengukuran panjang dan bobot ikan dari tiap individu ikan dianalisis untuk mengetahui sifat pertumbuhannya, apakah isometrik ($b=3$) atau alometrik ($b \neq 3$). Penghitungan hubungan antara panjang dan bobot ikan memakai rumus:

$$W = a \cdot L^b \dots\dots\dots (1)$$

di mana:

- W = bobot ikan (g)
- L = panjang total (cm)
- a dan b = konstanta

Nilai konstanta b yang diperoleh dari persamaan tersebut di atas selanjutnya diuji ketepatannya terhadap nilai $b=3$ menggunakan uji t.

Pendugaan Parameter Pertumbuhan

Pertumbuhan ikan dinyatakan dalam rumus pertumbuhan von Bertalanffy (VBGF) sebagai berikut:

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

di mana:

- L_t = prediksi panjang pada umur t
- L_∞ = panjang asimptotik
- K = konstanta pertumbuhan
- t_0 = umur ikan pada panjang nol

Panjang asimtotik (L_∞) dari parameter pertumbuhan von Bertalanffy mula-mula diduga menggunakan modifikasi dari Wetherall Plot. Data frekuensi panjang tiap jenis ikan dijumlahkan dan kemudian digunakan untuk menduga L_∞ and Z/K. Kemudian L_∞ dipakai untuk menduga parameter pertumbuhan von Bertalanffy menggunakan program ELEFAN I (Gayanilo *et al.*, 1988) sebagai bagian dari program FiSAT (Gayanilo *et al.*, 1994).

Pendugaan Mortalitas

Koefisien mortalitas total (Z) dari stok ikan diduga menggunakan program FiSAT (Gayanilo *et al.*, 1994). Dugaan Z diperoleh dari kurva tangkapan sebagai



Gambar 1. Peta Waduk Wadaslintang dengan 3 tempat pendaratan ikan.
 Figure 1. Map of Wadaslintang Reservoir and three fish landing sites.

refleksi dari konversi panjang (*length converted catch curve*) seperti yang diuraikan dalam Pauly (1984c & 1984d). Dugaan mortalitas alami (M) dari stok ikan dihitung menggunakan persamaan Pauly (Pauly, 1980) sebagai berikut:

$$\ln M = -0,0152 - 0,279 * \ln L_{\infty} + 0,6543 * \ln k + 0,4634 * \ln T \quad (3)$$

di mana:

T = rata-rata suhu perairan Waduk Wadaslintang, yaitu 28,5°C

Koefisien mortalitas penangkapan (F) dihitung dari persamaan $F = Z - M$.

Pendugaan Laju Eksploitasi

Setelah nilai mortalitas penangkapan (F) diketahui, maka laju eksploitasi (E) dihitung dari persamaan $E = F/Z$ (Pauly, 1980). Dengan asumsi, bahwa nilai optimum F dari stok ikan yang dieksploitasi (F_{opt}) sebanding dengan mortalitas alaminya (M), maka eksploitasi optimum (E_{opt}) yang diharapkan sama dengan 0,5 (Gulland, 1971).

Pendugaan Pola Peremajaan

Pola peremajaan (*recruitment*) diperoleh dengan memproyeksikan data frekuensi panjang terhadap waktu dengan menggunakan parameter pertumbuhan (Pauly, 1982). Hasil tangkapan relatif per rekrutmen (Y/R) dan biomassa relatif per rekrutmen (B/R) diduga menggunakan model Beverton and Holt yang dimodifikasi oleh Pauly & Soriano (1986).

Kebiasaan Makan Ikan

Jenis-jenis makanan alami yang dikonsumsi oleh ikan diketahui dengan cara menganalisis isi saluran pencernaannya kemudian dihitung memakai metode indeks preponderan (Natarajan & Jhingran dalam Effendie, 1979), yaitu:

$$I_i = \{(V_i * O_i) / \sum (V_i * O_i)\} * 100\% \quad (4)$$

di mana:

- I_i = indeks preponderan jenis makanan ke-i
- V_i = persentase volume pakan ke-i
- O_i = persentase kejadian pakan ke-i

Sedangkan nilai luas relung makanan (*niche breadth*) makanan untuk masing-masing jenis ikan dihitung berdasarkan pada persamaan Levins (1968) sebagai berikut:

$$B = \frac{1}{\sum p_j^2} \quad (5)$$

di mana:

- B = nilai luas relung makanan ikan
- p_j = proporsi kategori makanan ke-j

HASIL DAN BAHASAN

Hasil pengumpulan data tangkapan nelayan di setiap lokasi penelitian yang dilakukan oleh enumerator telah didapatkan data secara berseri

selama 10 bulan pengamatan. Data frekuensi panjang ikan yang diperkirakan cukup untuk digunakan dalam analisis pendugaan parameter populasi ternyata hanya terdiri atas 4 jenis ikan yang mendominasi hasil tangkapan nelayan yaitu ikan tawes (*Barbodes gonionotus*) yang panjangnya antara 10,5 sampai dengan 39,5 cm, bader (*Barbodes bramoides*) panjangnya antara 6,5 sampai dengan 32,5 cm, palung (*Hampala macrolepidota*) panjangnya antara 10,5 sampai dengan 39,5 cm, dan baung (*Mystus nemurus*) yang panjangnya berkisar antara 16,5 sampai dengan 55,5 cm. Frekuensi panjang ikan tawes, bader, palung, dan baung yang dicatat di tempat pendaratan ikan selama 10 bulan tertera seperti pada Tabel Lampiran 1, 2, 3, dan 4. Dilihat dari komposisi jenis ikan hasil tangkapan nelayan menunjukkan bahwa usaha penangkapan ikan di Waduk Wadaslintang bertumpu kepada jenis ikan asli (*Indigenous species*) dari Sungai Bedegolan yang mampu tumbuh dan berkembang biak dengan baik di perairan tersebut.

Hubungan Panjang Bobot

Hasil dari pengukuran panjang bobot ikan tawes, bader, hampal, dan baung diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Tawes} &: W=0,013 L^{3,131} \quad (SE_b=0,276; R^2=0,945) \\ \text{Bader} &: W=0,016 L^{3,010} \quad (SE_b=0,080; R^2=0,964) \\ \text{Hampal} &: W=0,016 L^{2,907} \quad (SE_b=0,061; R^2=0,964) \\ \text{Baung} &: W=0,008 L^{3,065} \quad (SE_b=0,374; R^2=0,929) \end{aligned}$$

Berdasarkan pada nilai konstanta $b \pm SE_b$ tersebut di atas menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan tawes, bader, dan baung bersifat isometrik, sedangkan pertumbuhan ikan hampal bersifat alometrik.

Parameter Pertumbuhan

Dugaan parameter pertumbuhan dari ikan tawes, bader, hampal, dan baung tertera pada Tabel 1, sedangkan kurva pertumbuhannya tertera pada Gambar 2.

Berdasarkan pada data Tabel 1 di atas, maka persamaan pertumbuhan ikan tawes, bader, hampal, dan baung tersebut dapat dinyatakan dalam persamaan von Bertalanffy sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Tawes} &: L_t=41,5\{1-e^{-0,48(t-t_0)}\} \\ \text{Bader} &: L_t=34,1\{1-e^{-0,22(t-t_0)}\} \\ \text{Hampal} &: L_t=41,5\{1-e^{-0,26(t-t_0)}\} \\ \text{Baung} &: L_t=58,3\{1-e^{-0,26(t-t_0)}\} \end{aligned}$$

Tabel 1. Dugaan parameter pertumbuhan stok ikan dominan di Waduk Wadaslintang
Table 1. The estimate of growth parameters of dominant fish stocks in Wadaslintang Reservoir

Jenis ikan/Fish species	L_{∞} (cm)	K (yr ⁻¹)
Tawes (<i>Barbodes gonionotus</i>)	41,5	0,48
Bader (<i>Barbodes bramoides</i>)	34,1	0,22
Hampal (<i>Hampala macrolepidota</i>)	41,5	0,26
Baung (<i>Mystus nemurus</i>)	58,3	0,26

Bila diperhatikan, ternyata laju pertumbuhan ikan bader ($K=0,22 \text{ th}^{-1}$) yang paling rendah dibanding laju pertumbuhan ikan lainnya. Laju pertumbuhan yang rendah tersebut tentunya akan berpengaruh pula terhadap lambatnya peremajaan dan akhirnya terhadap peningkatan stok ikan tersebut. Laju pertumbuhan ikan tawes di Waduk Wadaslintang ($K=0,48 \text{ th}^{-1}$) jauh lebih lambat dibanding laju pertumbuhan ikan tawes di Waduk Jatiluhur ($K=0,92 \text{ th}^{-1}$) (Kartamihardja, 1988b) dan Waduk Kedungombo ($K=0,54 \text{ th}^{-1}$) (Kartamihardja, 1993; 1995). Demikian pula, dengan laju pertumbuhan ikan hampal di Waduk Wadaslintang ($K=0,26 \text{ th}^{-1}$) yang lebih lambat dibanding yang pernah di dapat di Waduk Jatiluhur ($K=0,68 \text{ th}^{-1}$) (Kartamihardja, 1988a). Hal ini, mungkin ada kaitannya dengan kesuburan perairan di mana perairan Waduk Wadaslintang kurang subur dibanding perairan Waduk Kedungombo dan Jatiluhur.

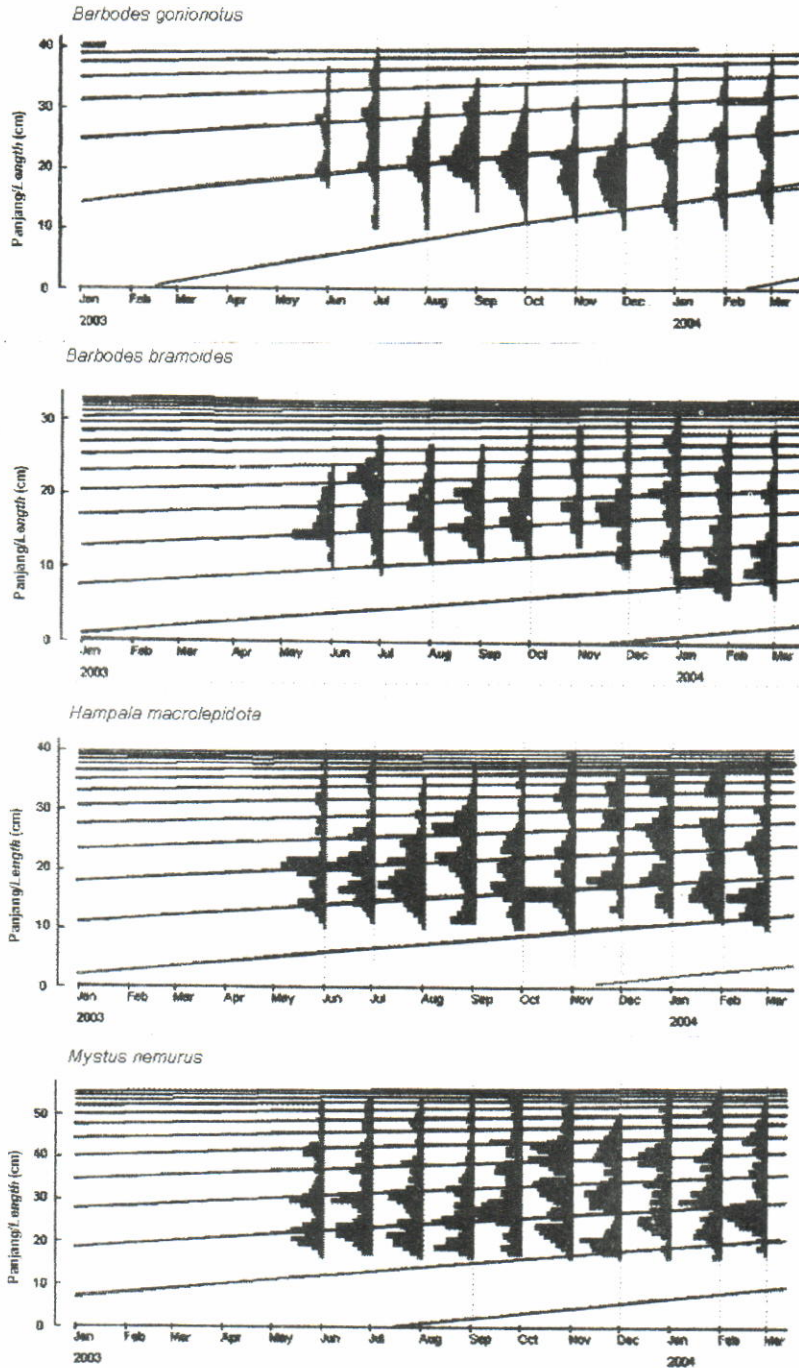
Mortalitas dan Laju Eksploitasi

Mortalitas total (Z), mortalitas alami (M), dan mortalitas tangkapan (F) untuk masing-masing stok ikan tertera pada Tabel 2.

Pada Tabel 2 tersebut tampak bahwa laju eksploitasi stok ikan tawes, bader, dan hampal di bawah atau lebih kecil daripada laju eksploitasi optimumnya, sebaliknya ikan baung laju eksploitasi stok ikan ini sudah sedikit di atas laju eksploitasi optimumnya. Di waduk ini ikan baung merupakan target utama penangkapan ikan (*target species*), sebab paling disukai masyarakat konsumen setempat sehingga nilai jualnya pun cukup baik atau tinggi. Oleh karena itu, pengelola perikanan setempat perlu mewaspadai indikasi tersebut dengan melakukan tindakan pengendalian penangkapan atau melaksanakan program penebaran kembali (*restocking*) jenis ikan tersebut. Program tersebut perlu melibatkan nelayan setempat sehingga masalah penyediaan benih dan pengelolaan perikananannya dapat berjalan dengan baik.

Pola Peremajaan

Pola peremajaan dari masing-masing stok ikan dominan tertera pada Gambar 3. Stok ikan tawes, bader, hampal, dan baung menunjukkan 2 puncak peremajaan dalam 1 tahun. Hal ini, menandakan bahwa ke-4 jenis ikan tersebut melakukan pemijahan 2 kali dalam 1 tahun atau memijah sekali dalam 1 tahun tetapi waktunya sangat panjang. Pola peremajaan ikan baung tersebut seperti yang pernah

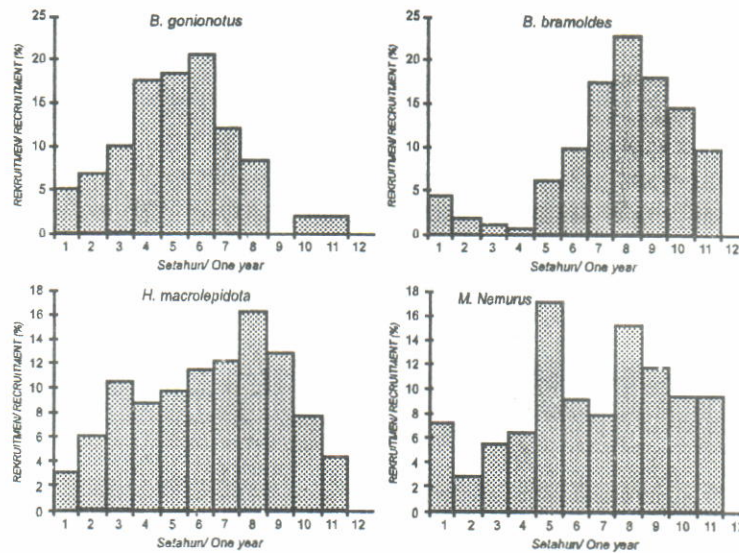


Gambar 2. Distribusi frekuensi panjang dan kurva pertumbuhan ikan tawes, bader, hampal, dan baung di Waduk Wadaslintang.

Figure 2. Length frequency distribution and growth curves estimated for java barb, silver barb, hampal barb, and green catfish in the Wadaslintang Reservoir.

Tabel 2. Dugaan mortalitas dan laju eksploitasi stok ikan dominan di Waduk Wadaslintang
 Table 2. The estimate of mortality and exploitation rate of the dominant fish stocks in Wadaslintang Reservoir

Jenis ikan/Fish species	Z (yr ⁻¹)	M (yr ⁻¹)	F (yr ⁻¹)	E=F/Z
Tawes (<i>Barbodes gonionotus</i>)	1,54	1,02	0,52	0,34
Bader (<i>Barbodes bramoides</i>)	1,16	0,65	0,52	0,44
Hampal (<i>Hampala macrolepidota</i>)	0,88	0,68	0,20	0,23
Baung (<i>Mystus nemurus</i>)	1,90	0,62	1,28	0,67



Gambar 3. Pola peremajaan stok ikan yang dominan di Waduk Wadaslintang.
 Figure 3. Recruitment pattern of dominant fish stocks at Wadaslintang Reservoir.

ditemukan di Sungai Batanghari, Jambi (Samuel & Adjie, 1994). Dengan demikian, terlihat bahwa pola peremajaan stok ikan tawes, bader, hampal, dan baung berkorelasi kuat dengan pola pemijahannya.

Kebiasaan Makan Ikan

Hasil analisis saluran pencernaan ikan tawes, bader, hampal, dan baung beserta luas relungnya seperti disajikan dalam Tabel 3. Berdasarkan pada luas relung pakannya terlihat bahwa ikan bader dan hampal dapat memanfaatkan kelompok jenis makanan yang lebih lebar jika dibandingkan dengan ikan tawes dan baung. Hal ini, berarti bahwa ke-2 jenis ikan tersebut mempunyai peluang pemanfaatan sumber daya pakan yang tersedia lebih besar daripada ikan tawes dan baung.

Hasil Tangkapan Ikan

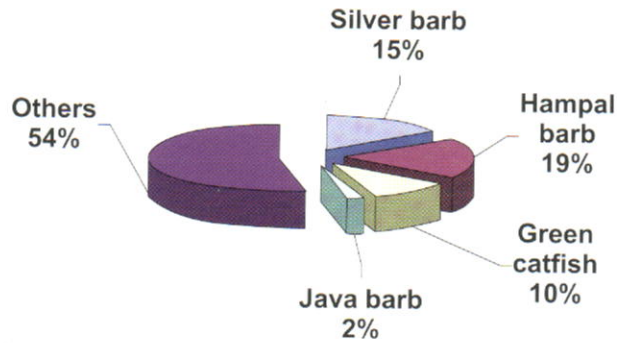
Hasil tangkapan ikan oleh nelayan di Waduk Wadaslintang yang dipantau setiap bulan dari tahun 2001 sampai dengan 2004 berkisar antara 72,9

sampai dengan 103,5 ton per tahun atau rata-rata 86,8 ton per tahun (62,0 kg per ha per tahun). Persentase hasil tangkapan ikan bader, tawes, baung, dan hampal terhadap rata-rata total hasil tangkapan ikan selama periode tersebut tertera pada Gambar 4.

Menurut Sukadi & Kartamihardja (1994), hasil tangkapan ikan dari perairan waduk dan danau di Indonesia sangat bervariasi dan berkisar antara 15 sampai dengan 380 kg per ha per tahun dengan rata-rata 177 kg per ha per tahun. Berdasarkan pada pernyataan tersebut berarti meskipun perairan Waduk Wadaslintang tergolong tingkat kesuburan sedang (mesotrofik), namun produksinya di bawah rata-rata nasional. Hal ini, diduga sangat erat hubungannya dengan cara pengelolaannya yang belum dilakukan secara optimal. Bila rata-rata produksi yang dicapai tersebut (62,0 kg per ha per tahun) dibandingkan dengan potensinya (berdasarkan pada penghitungan memakai produktivitas primer) yang berkisar antara 85 sampai dengan 110 kg per ha per tahun (Kartamihardja, 1992) ternyata pencapaian produksi saat ini di bawah potensi atau daya dukung alamnya

Tabel 3. Komposisi makanan stok ikan yang dominan di Waduk Wadaslintang
 Table 3. Diet composition of dominant fish stocks at Wadaslintang Reservoir

Jenis makanan (Food items)	Index of preponderance (%)			
	Java barb	Green catfish	Hampal barb	Silver barb
Fitoplankton (Phytoplankton)	13,55			36,34
Zooplankton	5,19		17,41	11,03
Detritus	3,35		8,60	9,00
Tumbuhan (Aquatic plant)	77,91			43,63
Serangga (Insect)		14,23		
Ikan (Fish)		76,92	54,00	
Udang (Shrimp)		8,85	20,00	
Luas relung (Niche breadth)	1,59	1,61	2,71	2,92



Gambar 4. Persentase hasil tangkapan ikan dominan terhadap total tangkapan.
Figure 4. Percentage of dominant fish catch to the total fish catch

sehingga berpeluang untuk dikembangkan lagi. Upaya peningkatan hasil tangkapan antara lain dapat dilakukan melalui pemacuan stok (*stock enhancement*) ikan dengan cara penebaran kembali (*restocking*) ikan tawes dan baung yang merupakan jenis ikan tangkapan utama sehingga peremajaan ke-2 stok ikan tersebut meningkat. Upaya pemacuan stok tersebut perlu melibatkan peran nelayan setempat sehingga partisipasi masyarakat di dalam pengelolaan perikanan tangkap juga akan lebih besar. Dalam upaya penebaran kembali ataupun pengelolaan perikanan di perairan tersebut pihak pemerintah lebih berperan sebagai fasilitator sehingga akan terbentuk pola pengelolaan perikanan yang berbasis partisipasi masyarakat (*co management*).

KESIMPULAN

Parameter pertumbuhan von Bertalanffy, L_{∞} dan K ikan tawes, bader, hampal, dan baung yang dihitung dari data frekuensi panjangnya berturut-turut 41,5 cm dan $0,48 \text{ th}^{-1}$; 34,1 cm dan $0,22 \text{ th}^{-1}$; 41,5 cm dan $0,26 \text{ th}^{-1}$; serta 58,3 cm dan $0,26 \text{ th}^{-1}$. Berdasarkan pada nilai laju eksploitasinya, maka penambahan upaya penangkapan untuk stok ikan tawes, bader, dan hampal aman dan dapat dikembangkan lebih lanjut, sedangkan penangkapan stok ikan baung perlu dikendalikan dan atau perlu dilakukan upaya pemacuan stok untuk membantu meningkatkan laju peremajaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Effendie, M. I. 1979. Metoda biologi perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112p.
- Gayanilo, F. C. Jr., M. Suriano, & D. Pauly. 1988. A draft guide COMPLETE ELEFAN soft ware project. 2: 65 p and 10 diskettes.
- Gayanilo, F. C. Jr., P. Sparre, & D. Pauly. 1994. The FAO ICLARM stok assessment tools user guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries). FAO. Rome. No.7. 186 p.

Gulland, J. A. 1971. The fish resources of the ocean. West Byfleet, Surrey, Fishing News (Books), Ltd., for FAO. 255 p. Revised edition of FAO Fish. Tech. Pap. (97): 425 p.

Kartamihardja, E. S. 1988a. Estimasi pertumbuhan, mortalitas, laju eksploitasi, dan biomassa ikan hampal (*Hampala macrolepidota* C & V) di Waduk Juanda, Jawa Barat. *Buletin Penelitian Perikanan Darat*. Vol.7, No.1:7-13.

Kartamihardja, E. S. 1988b. Analisis cohort dan pengelolaan stok ikan tawes, *Puntius gonionotus* di Waduk Juanda, Jawa Barat. *Buletin Penelitian Perikanan Darat*. Vol.7, No.1:14-21.

Kartamihardja, E. S. 1992. Beberapa aspek bio limnologi dan pengelolaan perikanan di Waduk Wadaslintang, Wonosobo, Jawa Tengah. *Buletin Penelitian Perikanan Darat*. Vol.11, No.1: 1-11.

Kartamihardja, E. S. 1993. *Some aspects of the biology and dynamics of five dominant fish species in Kedungombo Reservoir, Central Java, Indonesia*. Thesis Master, Universiti Pertanian Malaysia (tidak dipublikasikan).

Kartamihardja, E. S. 1995. Population dynamics of three species of Cyprinids in Kedungombo Reservoir. *Indonesian Fisheries Resources Journal*. 1 (1): 42-57.

Levins, R. 1968. *Evolution in changing environments: Some theoretical explorations*. Princeton University Press. Princeton. New Jersey.

Pauly, D. 1980. On the relationships between natural mortality, growth parameter, and mean environmental temperature in 1975 fish stocks. *J. Cons. CIEM*. 39 (2): 175-92.

Pauly, D. 1982. Studying single species dynamics in multispecies context. In D. Pauly & G. I. Murphy (eds.) Theory and Management of Tropical Fisheries. *ICLARM Conference Proceeding 9*. Manila. pp. 33-70.

Parameter Populasi, Kebiasaan Makan, dan , Jawa Tengah (Kartamihardja E.S. & K. Purnomo)

Pauly, D. & M. L. Suriano. 1986. Some practical extensions to Beverton and Holts's relative yield per recruit model. *In* J. L. MAclean, L. B. Dizon, & L. V. Hosillos (eds.) *The First Asian Fisheries Forum*. Asian Fish. Soc. Manila. Philippines. pp 491-495.

Purnomo, K., E. S. Kartamihardja, & H. Satria. 1995. Penentuan daerah reservat perikanan di Waduk Wadaslintang, Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian*

Perikanan Indonesia. Vol.1, No.4.: 13-20.

Samuel & S. Adjie. 1994. Aspek reproduksi dan kebiasaan makan ikan baung (*Mystus nemurus*) di daerah aliran sungai Batanghari, Jambi. *Buletin Penelitian Perikanan Darat*. Vol.12, No.2: 59-65.

Sukadi, M. F. & E. S. Kartamihardja. 1994. Present status of inland waters fisheries of Indonesia. IPFC Workshops on Inland Fisheries. FAO. Rome. 21 p.

Lampiran 1. Distribusi frekuensi panjang total ikan tawes (*Barbodes gonionotus*) di Waduk Wadaslintang
 Appendix 1. Length frequency distribution of Java barb (*Barbodes gonionotus*) in Wadaslintang Reservoir

Lm (cm)	2003						2004			
	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M
10,5		3	1				2	1	1	
11,5		4	2			1	2	3	2	1
12,5		2	1			1	3	5	3	2
13,5		2	2	1		2	5	7	4	4
14,5		1	3	1		3	11	9	5	5
15,5		2	4	1		4	14	8	9	7
16,5		2	3	2		6	16	6	7	8
17,5	2	2	3	4		12	17	6	4	10
18,5	6	4	6	10		13	18	4	7	7
19,5	9	5	9	16		16	21	5	7	7
20,5	7	13	13	20		18	20	6	6	4
21,5	4	7	14	25		20	19	7	5	3
22,5	3	6	10	17		16	12	13	4	5
23,5	2	5	9	15		12	10	14	6	8
24,5	3	5	10	12		10	7	16	7	9
25,5	4	7	7	11		9	5	11	11	10
26,5	5	6	6	9		6	2	8	9	11
27,5	6	7	4	7		5	1	6	4	10
28,5	9	8	3	7		4	2	1	2	7
29,5	3	11	2	8		3	1	5	2	3
30,5	2	5	1	10		2	3	2	2	2
31,5	1	4		5		1	1	3	3	37
32,5	2	3		3		1	1	2	4	5
33,5	2	4		2		1	1	1	3	4
34,5	2	5		1			1	1	2	3
35,5	1	5						1	1	2
36,5	1	3						1	1	1
37,5		2							1	1
38,5		1								1
39,5		1								1

Lampiran 2. Distribusi frekuensi panjang total ikan bader (*Barbodes bramoides*) di Waduk Wadaslintang
 Appendix 2. Length frequency distribution of barb (*Barbodes bramoides*) in Wadaslintang Reservoir

Lm (cm)	2003							2004		
	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M
6,5									4	1
7,5								2	10	3
8,5								1	37	9
9,5		1						3	17	21
10,5	1	5					4	5	8	14
11,5	3	3	2	2			9	6	14	9
12,5	2	7	5	3	3		8	13	17	16
13,5	4	5	5	9	4	3	4	11	11	12
14,5	27	7	8	13	12	3	8	6	11	6
15,5	13	17	16	23	13	6	5	5	13	4
16,5	11	15	13	11	21	7	19	9	7	4
17,5	9	16	9	7	13	6	20	11	4	3
18,5	10	12	17	11	15	13	23	9	6	3
19,5	8	9	15	13	5	5	10	13	8	7
20,5	7	7	9	19	7	3	10	21	9	9
21,5	3	11	6	7	7	3	5	11	6	5
22,5	3	13	5	3	8	4	7	5	10	3
23,5	1	23	3	3	6	6	2	7	7	2
24,5		17	4	2	4	7	3	11	3	1
25,5		11	4	1	2	3	4	5	4	1
26,5		4	2	1	3	4	3	3	5	2
27,5		2			2	3	2	2	2	3
28,5		3			2	3	2	3	1	1
29,5							3	1		

Lampiran 3. Distribusi panjang total ikan hampal (*Hampala macrolepidota*) di Waduk Wadaslintang
 Appendix 3. Length frequency distribution of hampal barb (*Hampala macrolepidota*) in Wadaslintang Reservoir

Lm (cm)	2003							2004		
	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M
10,5	1		1		5	2				2
11,5	4	2	3	14	6	4			1	9
12,5	6	4	6	10	10	6	2	2	5	17
13,5	12	6	10	7	8	8	7	5	8	13
14,5	16	12	12	6	6	12	3	10	11	12
15,5	6	10	17	3	12	28	2	10	20	25
16,5	7	21	19	5	17	33	3	5	18	17
17,5	9	15	27	7	19	5	14	8	15	7
18,5	5	7	21	9	10	7	21	19	14	2
19,5	17	13	17	11	11	11	12	14	13	3
20,5	26	29	11	15	15	7	6	12	6	6
21,5	23	22	22	21	13	5	4	4	8	7
22,5	4	15	11	23	6	9	3	7	9	8
23,5	2	7	11	10	13	11	7	9	4	12
24,5	3	3	14	7	12	7	2	11	8	14
25,5	2	15	12	8	10	4	3	13	10	10
26,5	6	12	4	24	6	3	1	16	12	7
27,5	4	4	2	25	4	1	12	22	12	3
28,5	5	2	3	12	2	2	10	12	14	4
29,5	2	4	5	11	2	3	11	8	3	5
30,5	4	2	2	7	2	6	4	7	2	9
31,5	6	2	3	4	3	7	8	2	2	2
32,5	2	2	3	3	1	12	8	4	3	3
33,5	2	3	2	2	1	8	9	14	11	2
34,5	3	1	1	1	4	5	10	13	10	3
35,5	1	5	1	1	2	4	4	16	8	2
36,5	3	3		1	2	2	2	2	6	2
37,5	1	2		1	1	3	1	3	4	2
38,5	1	1			1	1				2
39,5		2				4				1

Lampiran 4. Distribusi panjang total ikan baung (*Mystus nemurus*) di Waduk Wadaslintang
 Appendix 4. Length frequency distribution of green catfish (*Mystus nemurus*) in Wadaslintang Reservoir

Lm (cm)	2003						2004			
	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M
16,5	1		2	2		1	1	2	4	
17,5	2	4	5	6	6	2	8	3	2	1
18,5	5	6	8	17	9	4	12	4	3	4
19,5	11	8	13	12	4	7	13	2	4	2
20,5	14	12	13	11	6	9	18	1	6	4
22,5	18	16	16	6	8	12	7	4	12	2
23,5	14	14	7	4	5	14	6	8	11	6
24,5	9	16	9	12	4	16	4	12	8	12
25,5	5	8	11	18	11	3	3	15	7	14
26,5	3	6	4	14	19	9	2	14	9	17
27,5	4	4	5	8	21	11	2	8	5	25
28,5	5	6	7	6	22	9	7	9	3	19
29,5	10	9	8	8	18	4	14	4	12	16
30,5	15	18	11	4	15	8	13	9	19	9
31,5	9	14	15	5	8	11	14	5	10	2
32,5	6	3	14	8	9	14	16	8	13	4
33,5	5	4	7	12	6	15	10	4	8	5
34,5	4	5	3	4	7	17	9	12	6	6
35,5	3	3	6	6	5	14	5	7	4	4
36,5	2	4	4	4	7	2	3	6	7	4
37,5	4	10	5	3	12	8	7	3	4	8
38,5	3	7	4	2	11	10	4	6	9	5
39,5	4	3	9	1	8	14	7	15	4	6
40,5	9	4	4	3	2	19	12	12	12	2
41,5	8	7	2	2	7	10	11	14	8	4
42,5	6	4	2	1	7	15	10	11	7	6
43,5	1	5	2	2	5	18	9	7	4	4
44,5	2	3	3	2	14	11	6	4	3	11
45,5	2	2	2	1	4	6	7	2	2	9
46,5	2	2	2	1	4	3	5	3	1	7
47,5	2	4	4	2	3	5	4	2	4	4
48,5	3	2	5	1	3	4	3	4	6	5
49,5	1	3	6	3	2	3	2	3	4	4
50,5	2	3	3	2	4	2	1	2	3	2
51,5	2	3	2	1	2	4		5	8	1
52,5	1	1	1	1	5	2		2	6	2
53,5		2	2	1	5	1		1	4	1
54,5			1	2	6	4		2	2	1
55,5				1	4	4		4	1	