

## INTERAKSI PEMANFAATAN PAKAN ALAMI OLEH KOMUNITAS IKAN DI WADUK PENJALIN, JAWA TENGAH

### *INTERACTIONS OF FOOD RESOURCES UTILIZATION BY FISH COMMUNITIES IN PENJALIN RESERVOIR, CENTRAL JAVA*

**Dimas Angga Hedianto, Kunto Purnomo, dan Andri Warsa**

Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan

Teregistrasi I tanggal: 7 Mei 2012; Diterima setelah perbaikan tanggal: 18 Desember 2012;

Disetujui terbit tanggal: 09 Januari 2013

#### ABSTRAK

Faktor ketersediaan pakan alami di perairan waduk dapat menentukan komposisi dan penyebaran serta proses adaptasi beberapa jenis ikan (adaptasi dari lingkungan mengalir menjadi tergenang). Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji interaksi dalam memanfaatkan pakan alami yang tersedia dari komunitas ikan di Waduk Penjalin. Pengambilan ikan contoh dilakukan pada bulan Juni dan Agustus 2011 menggunakan jaring insang percobaan (ukuran 1-3 inci dengan interval 0,25 inci) dan hasil tangkapan nelayan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan beunteur (*Puntius binotatus*), nila (*Oreochromis niloticus*) dan tawes (*Barbonymus gonionotus*) tergolong sebagai planktivora dengan makanan utama berupa fitoplankton masing-masing sebesar 92,23%, 86,91% dan 70,00%. Ikan nilem (*Osteochilus vittatus*) tergolong sebagai herbivora dengan makanan utama berupa tumbuhan/makrofitanya sebesar 100,00%. Ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*) dan manila gift (*Parachromis managuensis*) tergolong sebagai predator dengan makanan utama berupa ikan masing-masing sebesar 89,33% dan 95,34%. Ikan manila gift merupakan jenis ikan introduksi yang saat ini mendominasi perairan Waduk Penjalin. Interaksi komunitas ikan dalam memanfaatkan pakan alami cenderung memiliki kompleksitas yang rendah. Hal ini diduga akibat tingginya tingkat predasi oleh ikan predator asing, sehingga mengakibatkan ketidakseimbangan antara jumlah ikan predator dan ikan yang dimangsa.

**KATA KUNCI:** Interaksi, makanan, komunitas ikan, Waduk Penjalin

#### ABSTRACT

*The availability of food resources in water reservoir determine the composition, dispersal rate and adaptation of some species of fish (an adaptation from riverine to lacustrine). The purpose of this study is to analysing the interaction in utilizing the available of natural resources by fish communities in Penjalin Reservoir. Research was done on June and August 2011 using experimental gillnets (size 1-3 inches with intervals about 0.25 inches) and the catch of fishermen. The results showed that spotted barb (*Puntius binotatus*), nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and silver barb (*Barbonymus gonionotus*) classified as planktivora with the primary food were phytoplankton respectively 92.23%, 86.91% and 70.00%. Bonylip Barb (*Osteochilus vittatus*) classified as herbivores with the primary food were plant/macrophyte 100.00%. Marble goby (*Oxyeleotris marmorata*) and jaguar guapote (*Parachromis managuensis*) classified as a predator with the primary food were fish (prey) respectively 89.33% and 95.34%. Jaguar guapote was aliens species who dominated Penjalin Reservoir. Interaction of food resource utilization of fish communities in Penjalin Reservoir tend to have a lower complexity. This is due to the high levels of predation by dominance of alien predatory species, thus resulting in an imbalance comparison between population of predator and prey.*

**KEYWORD:** Interactions, food, fish communities, Penjalin Reservoir

#### PENDAHULUAN

Komunitas ikan yang menghuni perairan waduk pada awalnya terdiri dari jenis-jenis ikan asli yang hidup di perairan sungai (*riverine*) untuk kemudian beradaptasi untuk hidup dan atau berkembang biak di habitat perairan tergenang (Kartamihardja, 2009). Salah satu faktor penentu kesuksesan adaptasi tersebut adalah ketersediaan pakan alami dan interaksi dalam tingkat komunitas (Effendie, 1997). Studi mengenai kebiasaan makanan ikan pada tingkat komunitas berguna untuk mengetahui hubungan

antara setiap jenis ikan yang ada di dalam memanfaatkan sumber daya pakan alami yang tersedia (Kartamihardja, 1994).

Waduk Penjalin terletak di Desa Winduaji Kec. Paguyangan Kab. Brebes, Jawa Tengah pada ketinggian 365 mdpl dengan luas permukaan sebesar 125 ha dan volume 9,5 juta m<sup>3</sup>. Sumber air waduk berasal dari aliran Sungai Penjalin, Sungai Soka, Sungai Garung. Waduk Penjalin selain berfungsi sebagai irigasi, juga dimanfaatkan sebagai lokasi wisata dan perikanan tangkap serta

Korespondensi penulis:

Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan – Jatiluhur  
Jl. Cilalawi Tromol Pos No. 1 Jatiluhur, Purwakarta-Jawa Barat 41152

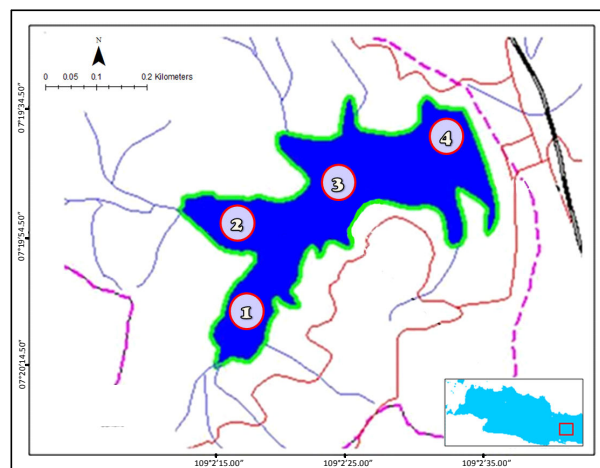
budidaya (Wikipedia, 2013). Ikan-ikan asli di Waduk Penjalin lebih banyak didominasi oleh ikan famili Cyprinidae, seperti ikan brek (*Puntius orphoides*), tawes (*Barbonymus gonionotus*), lunjar padi (*Rasbora argyrotaenia*), dan wader (*Puntius binotatus*) (Rukayah & Wibowo, 2011). Ikan-ikan ini sebagian besar bernilai ekonomis bagi masyarakat setempat yang memanfaatkan perikanan. Seiring berjalannya waktu, perairan Waduk Penjalin justru lebih banyak didominasi oleh ikan predator introduksi, yaitu ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*) (Abulias & Bhagwati, 2008).

Pada penelitian ini ditemukan jenis ikan introduksi baru yang mendominasi Waduk Penjalin, yaitu ikan manila gift (*Parachromis managuensis*). Masyarakat setempat menganggap jenis ikan ini mirip dengan ikan nila, namun pada kenyataannya justru berbeda karakteristik. Pengaruh keberadaan ikan introduksi terhadap komunitas ikan di Waduk Penjalin perlu dikaji sebagai basis data pengelolaan guna mengurangi dampak negatifnya secara ekologi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji interaksi dalam memanfaatkan pakan alami yang tersedia oleh komunitas ikan di Waduk Penjalin.

**BAHENDAN METODE**

Penelitian dilakukan di perairan Waduk Penjalin, Jawa Tengah. Pengambilan ikan contoh dilakukan pada bulan Juni dan Agustus 2011. Hasil tangkapan ikan contoh merupakan percobaan penangkapan ikan menggunakan jaring insang percobaan dan hasil tangkapan nelayan. Variasi ukuran mata jaring insang percobaan yang digunakan mulai dari ukuran 1-3 inci dengan interval 0,25 inci. Jaring insang percobaan yang dipasang sebanyak tiga set yang mewakili daerah inlet (1 dan 2), tengah (3) dan outlet waduk (4) secara sejajar garis pantai (Gambar 1). Jaring insang dipasang pada sore hari, kemudian diangkat pada pagi hari.

Ikan contoh yang diperoleh kemudian diukur panjang totalnya menggunakan papan ukur dengan ketelitian 0,1 cm dan ditimbang berat tubuhnya menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 gram. Beberapa sampel ikan yang diperoleh kemudian diawetkan dengan formalin 10% untuk diidentifikasi dengan mengacu pada Kottelat *et al.* (1993) & Fishbase (Froese & Pauly, 2012). Ikan contoh dibedah dan diambil saluran pencernaannya untuk mendapatkan sampel isi perut, kemudian diawetkan menggunakan larutan formalin 5% dan dimasukkan ke dalam plastik sampel. Analisis kebiasaan makanan dilakukan di Laboratorium Biologi Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya. Identifikasi organisme jenis makanan mikroskopis dan makroskopis mengacu pada Needham & Needham (1963), Edmonson (1978) & Quigley (1977).



Gambar 1. Peta lokasi stasiun penelitian di Waduk Penjalin

Figure 1. Map of research station in Penjalin Reservoir

Kebiasaan makanan dianalisis menggunakan indeks bagian terbesar (*Indeks of Preponderance*) (Natarajan & Jhingran, 1961) :

$$IP = \left[ \frac{(V_i \cdot O_i)}{\sum_i^n (V_i \cdot O_i)} \right] \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

- Keterangan:  
 IP = Indeks bagian terbesar (*index of preponderance*)  
 $V_i$  = Persentase volume makanan ikan jenis ke-i  
 $O_i$  = Persentase frekuensi kejadian makanan jenis ke-i  
 $n$  = Jumlah organisme makanan ikan ( $i = 1,2,3,\dots,n$ )

Untuk menganalisis kategori kebiasaan makanan pada ikan, maka urutan persentase makanan dibedakan berdasarkan Nikolsky (1963), yaitu apabila IP bernilai >25 dikategorikan sebagai makanan utama, 5 d'' IP d'' 25 sebagai makanan pelengkap, dan jika IP bernilai <5 sebagai makanan tambahan.

Luas relung pakan dihitung menggunakan metode *Levin's Measure* (Collwel & Futuyama, 1971), dengan rumus :

$$Bij = \frac{1}{\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m Pij^2 \right]} \dots\dots\dots (2)$$

- Keterangan :  
 $Bij$  = Luas relung kelompok ukuran ikan ke-i terhadap sumberdaya makanan ke-j  
 $Pij$  = Proporsi dari kelompok ukuran ikan ke-i yang berhubungan dengan sumberdaya makanan ke-j

n = Jumlah kelompok ukuran ikan (i = 1,2,3,.....n)  
 m = Jumlah sumberdaya makanan ikan (j = 1,2,3,.....m)

Pengelompokkan interaksi pemanfaatan pakan antar jenis ikan dievaluasi berdasarkan pakan yang dikonsumsi oleh ikan dan dihitung menggunakan jarak Euclidian (Sokal & Rohlf, 1995) dari program Statistica 8.0 dengan rumus :

Analisis untuk mengetahui adanya tumpang tindih relung pakan antar jenis ikan (*niche overlap*) dihitung menggunakan model dari Pianka (1986) sebagai berikut:

$$D_1(x_1x_2) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{i1} - y_{i2})^2} \dots\dots\dots(4)$$

$$O_{ij} = \frac{[\sum^n P_{ij}.P_{ik}]}{[\sqrt{\sum P^2_{ij}.\sum P^2_{ik}}]} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

Keterangan:

$x_1, x_2$  = Indeks untuk individu dari jenis ikan ke-1 dan 2  
 y = Kelompok pakan yang dikonsumsi ikan  
 i = Jenis kelompok pakan bervariasi dari 1 sampai n

- O<sub>ij</sub> : Tumpang tindih relung antara jenis ikan ke-i dan ke-j
- P<sub>ij</sub> : Proporsi jenis ikan ke-i dalam memanfaatkan sumber daya makanan ke-k
- P<sub>ik</sub> : Proporsi jenis ikan ke-j dalam memanfaatkan sumber daya makanan ke-k

**HASIL DAN BAHASAN**

**HASIL**

Tingkatan peluang terjadinya kompetisi ditentukan menurut kriteria yang diajukan oleh Moyle & Senanayake (1984):

Ikan contoh yang tertangkap pada penelitian ini terdiri atas tiga famili, enam genus, dan enam spesies. Jenis ikan yang tertangkap pada penelitian di Waduk Penjalin dapat dikelompokkan atas ikan introduksi (tiga ekor) dan ikan asli (tiga ekor). Komposisi jenis-jenis ikan yang tertangkap tersaji pada Tabel 1. Pakan alami yang dimanfaatkan oleh komunitas ikan di Waduk Penjalin terdapat delapan jenis antara lain fitoplankton, tumbuhan (makrofit), detritus, zooplankton, annelida, insecta, crustacea dan ikan. Komposisi makanan yang dimanfaatkan oleh setiap jenis ikan yang tertangkap di Waduk Penjalin tersaji pada Tabel 2.

- Bila  $O_{ij} < 0,3$  : Peluang terjadinya kompetisi tergolong rendah
- Bila  $0,3 \leq O_{ij} \leq 0,8$  : Peluang terjadinya kompetisi tergolong sedang
- Bila  $O_{ij} > 0,8$  : Peluang terjadinya kompetisi tergolong tinggi

Tabel 1. Komposisi komunitas ikan yang tertangkap di Waduk Penjalin  
 Table 1. Composition of fish communities in Penjalin Reservoir

No/No	Jenis Ikan/Fish Species	Nama Latin/Scientific Name	Persentase Tangkapan n (%)/Percentage of Catch (%)	PT (cm)/TL (cm)	B (gram)/W (gram)	N (ekor)/N (ind)	n (ekor)/n (ind)
1.	Betutu*	<i>Oxyeleotris marmorata</i>	22,5	8,6 - 24,5	8,5 - 198,5	45	21
2.	Nila*	<i>Oreochromis niloticus</i>	9,5	9,4 - 28,0	14,1 - 435,1	19	17
3.	Manila Gift*	<i>Parachromis managuensis</i>	64,5	6,0 - 20,1	6,6 - 155,9	129	110
4.	Nilem**	<i>Osteochilus vittatus</i>	0,5	8,8	8,7	1	1
5.	Tawes**	<i>Barbonymus gonionotus</i>	0,5	12,1	32,6	1	1
6.	Beunteur**	<i>Puntius binotatus</i>	2,5	8,0 - 9,5	8,7 - 12,3	5	1

Ket: \* = ikan introduksi (*non indigenus*); \*\* = ikan asli (*indigenus*); PT = Panjang Total (cm)/TL = Total Length (cm); B = Bobot (gram)/W = Weight (gram); N = Jumlah Total Individu (ekor)/N = Number of species (ind); n = Jumlah Ikan Contoh yang Diamati (ekor)/n = Number of Sample (ekor)

Tabel 2. Jenis pakan dan kebiasaan makanan dari komunitas ikan yang tertangkap di Waduk Penjalin  
 Table 2. Natural food and food habits of fish communities in Penjalin Reservoir

Jenis Pakan	<i>Puntius binotatus</i>	<i>Oreochromis niloticus</i>	<i>Barbonymus gonionotus</i>	<i>Osteochilus vittatus</i>	<i>Oxyeleotris marmorata</i>	<i>Parachromis managuensis</i>
Fitoplankton	92,23	86,91	70,00			
<i>Bacillariophyceae</i>	23,33	24,62	35,00			
<i>Chlorophyceae</i>	4,44	10,87	5,44			
<i>Conjugatophyceae</i>	11,66	20,70	3,89			
<i>Cyanophyceae</i>	0,00	2,29	17,11			
<i>Dinophyceae</i>	52,79	28,36	8,56			
<i>Euglenophyceae</i>	0,00	0,08	0,00			
Zooplankton		0,46				
<i>Cladocera</i>		0,02				
<i>Protoza</i>		0,01				
<i>Rotifera</i>		0,43				
Tumbuhan	7,77	11,38	30,00	100,00	0,25	0,03
Insecta					5,17	1,34
Annelida		0,01				
<i>Oligochaeta</i>		0,01				
Ikan					89,33	95,34
Crustacea					5,25	3,28
<i>Ketam</i>					0,42	
<i>Udang</i>					4,83	3,28
Detritus		1,24				0,01

Ikan beunteur, nila dan tawes tergolong sebagai planktivora yang masuk kategori herbivora dengan makanan utama berupa fitoplankton masing-masing sebesar 92,23%, 86,91% dan 70,00% (Tabel 2). Ikan beunteur dan nila lebih banyak memanfaatkan jenis fitoplankton dari kelas *Dinophyceae* dengan persentase masing-masing sebesar 52,79% dan 28,36%. Jenis *Dinophyceae* yang dominan banyak ditemukan pada lambung kedua ikan tersebut adalah *Peridinium* sp. Ikan tawes lebih banyak memanfaatkan fitoplankton dari kelas *Bacillariophyceae* sebesar 35,00% dimana genus yang dominan ditemukan adalah *Navicula* sp. Ikan nilem tergolong sebagai herbivora dengan makanan utama berupa tumbuhan/makrofitanya sebesar 100% (Tabel 2).

Ikan betutu dan manila gift tergolong sebagai predator dengan makanan utama berupa ikan masing-masing sebesar 89,33% dan 95,34% (Tabel 2). Ikan betutu memanfaatkan insecta dan crustacea sebagai makanan pelengkap dengan persentase masing-masing adalah 5,17% dan 5,25%, sedangkan pada lambung ikan manila gift tidak ditemukan adanya makanan pelengkap. Jenis crustacea yang dimanfaatkan oleh ikan betutu adalah udang (4,83%) dan ketam (0,42%). Makanan tambahan dari ikan betutu berupa potongan tumbuhan (0,25%),

sedangkan pada ikan manila gift antara lain berupa potongan tumbuhan (0,03%), insecta (1,34%), crustacea (3,28%) dan detritus (0,01%). Jenis crustacea yang dimanfaatkan ikan manila gift sebagai makanan tambahan berupa udang (3,28%).

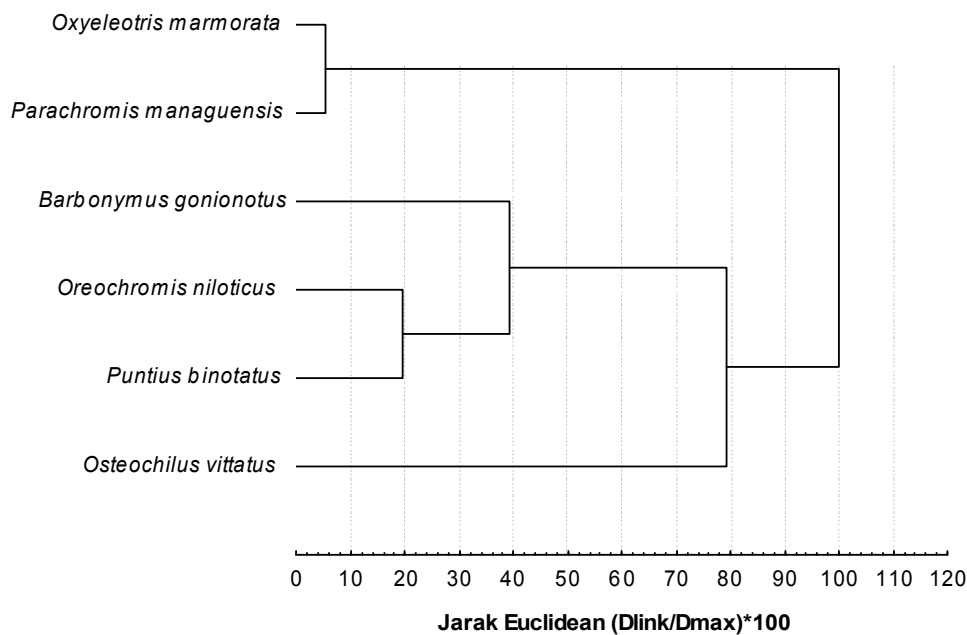
Secara umum, nilai luas relung makanan dari komunitas ikan di Waduk Penjalin berkisar antara 1,00-1,72 (Tabel 3). Tinggi rendahnya nilai luas relung makanan menunjukkan tingkat generalitas ikan dalam memanfaatkan pakan alami yang ada (Kreb, 1989). Sifat selektif ditunjukkan oleh ikan nilem dan manila gift, karena hanya memanfaatkan salah satu jenis pakan alami dengan persentase yang besar. Nilai tumpang tindih relung makanan dari komunitas ikan di Waduk Penjalin berkisar antara 0,00-1,00 (Tabel 3). Hal ini mendeskripsikan adanya tingkat kompetisi yang rendah hingga tinggi antar jenis ikan. Kompetisi yang rendah terjadi antara ikan betutu dan manila gift dengan ikan lainnya, serta ikan nilem dengan ikan beunteur dan nila. Tingkat kompetisi sedang terjadi antara ikan tawes dengan ikan beunteur, nila dan nilem. Kompetisi yang tinggi terjadi antara dua ikan predator, yaitu ikan betutu dengan ikan manila gift ( $O_{ij}=1,00$ ), juga ikan nila dan beunteur ( $O_{ij}=0,90$ ) karena sama-sama memanfaatkan fitoplankton dari kelas *Bacillariophyceae* dan *Dinophyceae* yang cukup tinggi.

Tabel 3. Luas relung dan tumpang tindih relung makanan dari komunitas ikan di Waduk Penjalin  
 Table 3. Niche breadth and niche overlap of fish communities in Penjalin Reservoir

Jenis Ikan/ <i>Fish Species</i>	Luas Relung (Bij)/ <i>Niche Breadth (Bij)</i>	Tumpang Tindih Relung (Oij)/ <i>Niche Overlap (Oij)</i>					
		Betutu	Beunteur	Nila	Nilem	Manila Gift	Tawes
Betutu	1,24						
Beunteur	1,17	0,00					
Nila	1,30	0,00	0,90				
Nilem	1,00	0,00	0,13	0,25			
Manila Gift	1,10	1,00	0,00	0,00	0,00		
Tawes	1,72	0,00	0,52	0,71	0,60	0,00	

Analisis dendrogram (jarak euclidean sebesar 50%) yang didasarkan pada kebiasaan makanan dari masing-masing jenis ikan didapatkan tiga kelompok dalam rantai makanan (Gambar 4). Kelompok pertama adalah kelompok ikan planktivora yang tergolong herbivora terdiri atas ikan beunteur, nila, dan tawes. Kelompok kedua adalah ikan

herbivora yang terdiri atas ikan nilem. Kelompok pertama dan kedua dikategorikan sebagai konsumen tingkat pertama yang berhubungan langsung dengan produsen (fitoplankton maupun makrofita). Kelompok terakhir adalah kelompok ikan predator terdiri atas ikan manila gift dan betutu yang dikategorikan sebagai konsumen tingkat akhir.



Gambar 4. Dendrogram interaksi pemanfaatan pakan alami dari komunitas ikan di Waduk Penjalin  
 Figure 4. Dendrogram of food web interaction of fish community in Penjalin Reservoir

**BAHASAN**

Kebiasaan makanan ikan pada satu badan air dengan badan air lainnya dapat berbeda ataupun sama (Effendie, 1997). Kebiasaan makanan ikan nila di Waduk Penjalin mirip dengan ikan yang sama di Waduk Ir. H. Djuanda yang banyak memanfaatkan fitoplankton dari kelas

Dinophyceae, terutama pada bulan September-Oktober 2008 (Tjahjo & Purnamaningtyas, 2009). Kebiasaan makanan ikan beunteur di Waduk Penjalin serupa dengan jenis ikan yang sama di Waduk Ir. H. Djuanda (Tjahjo *et al.*, 2009), sedangkan kebiasaan makanan ikan tawes di Waduk Penjalin berbeda dengan di Waduk Kedungombo (Kartamihadja, 1994) dan di Waduk Wonogiri (Purnomo &

Kartamihardja, 2005), namun sama seperti di Danau Maninjau (Syandri, 2004). Makanan utama dari ikan nilam di Waduk Penjalin sama seperti di perairan Danau Maninjau (Syandri, 2004) dan Waduk Cirata (Hediando & Purnamaningtyas, 2011).

Sifat predator ikan betutu di Waduk Penjalin seperti jenis ikan yang sama di Rawapening (Krismono *et al.*, 2003a) dan Kedungombo (Krismono *et al.*, 2003b). Kebiasaan makanan ikan manila gift sebagai ikan piscivora (predator) yang agresif, sama pula seperti ikan yang sama di Danau Taal, Filipina (Agasen *et al.*, 2006) dan Waduk Ir. H. Djuanda (Tjahjo *et al.*, 2009). Adanya potongan tumbuhan yang ditemukan pada lambung ikan betutu dan manila gift menunjukkan bahwa kedua jenis ikan tersebut mencari mangsa pada daerah litoral. Perbedaan antara keduanya dalam mencari mangsa ialah ikan betutu merupakan predator demersal yang pasif (Riede, 2004), sedangkan ikan manila gift merupakan predator yang agresif dengan sifat *benthopelagic* dimana mampu mencari mangsa di dasar, kolom dan permukaan perairan (Agasen *et al.*, 2006).

Menurut Collwel & Futuyama (1971), semakin besar nilai luas relung makanan dari suatu ikan mengindikasikan semakin generalis dalam memanfaatkan sumber daya pakan yang ada. Ikan tawes merupakan salah satu ikan yang tergolong generalis daripada jenis ikan yang lainnya, terutama karena mampu memanfaatkan dua sumber daya yang berbeda sebagai makanan utama, yaitu fitoplankton dan tumbuhan. Ikan yang memakan beragam sumber daya makanan maka luas relung makanannya akan meningkat, walaupun sumber daya yang tersedia menurun (Krebs, 1989). Selanjutnya, sifat generalis suatu jenis ikan dalam memanfaatkan pakan yang ada dapat meningkatkan jumlah populasinya (Effendie, 1997). Walau demikian, hasil tangkapan ikan tawes ternyata cenderung rendah dibandingkan ikan lainnya. Hal ini berarti dalam ekologi rantai makanan, jenis-jenis ikan asli, seperti tawes diduga terganggu perkembangan populasinya akibat kehadiran dan interaksi dengan ikan spesies asing.

Kehadiran ikan cichlid pada suatu perairan telah diteliti dapat menimbulkan efek negatif secara ekologi, apabila introduksi terjadi secara tidak terkontrol. Penelitian yang dilakukan Fuselier (2001) menunjukkan bahwa kehadiran ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) telah menimbulkan fragmentasi habitat pada perairan di Mexico yang menyebabkan terjadi perebutan wilayah (teritorial) antara ikan cichlid introduksi (mujair) dengan ikan-ikan cyprinodontid (ikan-ikan putihan). Hal ini dikarenakan hampir kebanyakan ikan cichlid memiliki perilaku untuk menjaga wilayahnya (Patzner, 2008).

Ikan manila gift merupakan jenis ikan cichlid predator yang sangat menjaga wilayahnya untuk sarang dan anakan

(Agasen *et al.*, 2006). Adanya tekanan predasi akibat tingginya populasi ikan asing predator (manila gift dan betutu) dan kompetisi daerah teritorial oleh ikan cichlid (manila gift) diduga sebagai salah satu penyebab rendahnya populasi tawes sebagai ikan asli.

Kompleksitas rantai makanan berdasarkan tumpang tindih relung dan interaksi dalam memanfaatkan pakan alami cenderung rendah, karena hanya melibatkan dua posisi dalam rantai makanan (herbivora dan karnivora). Hal ini mengindikasikan adanya ketidakseimbangan secara ekologi akibat perbandingan yang tidak seimbang antara jumlah ikan predator dan ikan mangsa (*prey*). Persentase tangkapan antara ikan predator (piscivora) dan ikan mangsa (ikan planktivora dan herbivora) adalah 87,0% dan 13,0% atau perbandingan antara jumlah ikan mangsa dan predator adalah 1:6,5. Perbandingan ini jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya (Rukayah & Wibowo, 2011) yang menyatakan bahwa perbandingan komposisi ikan asli dan introduksi adalah sebesar 1,2:1, sedangkan perbandingan kelimpahan ikan asli dan introduksi adalah 1:2,0. Komunitas ikan di Waduk Penjalin saat ini banyak didominasi oleh ikan predator introduksi, terutama oleh ikan manila gift. Menurut Krebs (1989), apabila suatu perairan terlalu banyak terdapat ikan predator dibandingkan ikan mangsa, maka produktivitas perairan cenderung rendah.

Kehadiran ikan manila gift dikhawatirkan dapat berdampak negatif secara luas di Waduk Penjalin. Ikan ini merupakan hasil introduksi yang tidak disengaja (*unintentional introductions*) dengan karakteristik toleransi yang tinggi terhadap suhu (berkisar antara 25°-36°C) (Bussing, 1998) maupun pH (berkisar antara 7,0-8,7) (Agasen *et al.*, 2006). Ikan manila gift justru dapat berkembang dengan baik pada perairan yang hangat dan keruh dengan dasar perairan berupa lumpur atau serasah serta tingkat eutrofikasi yang tinggi (Conkel, 1993). Apabila status trofik perairan Waduk Penjalin berubah menjadi eutrofik, maka dikhawatirkan populasi ikan manila gift akan menjadi sangat dominan (*invasive alien species*). Jika hal tersebut terjadi, maka ancaman penurunan komunitas ikan asli semakin tinggi (dampak negatif bagi ekologi) diiringi menurunnya pendapatan nelayan (dampak negatif bagi ekonomi). Ikan manila gift tergolong sebagai ikan ekonomis rendah bagi masyarakat sekitar, walaupun kelimpahannya tinggi di alam.

Upaya penebaran atau *restocking* dapat dilakukan guna memperbaiki keseimbangan ekologi di Waduk Penjalin, terutama dari jenis ikan asli. Namun, perlu diperhatikan tingginya jumlah ikan predator yang dikhawatirkan jenis ikan yang akan ditebar justru menjadi mangsa. Langkah awal terbaik untuk memulihkan ekologi di Waduk Penjalin adalah dengan mengendalikan populasi ikan predator, yaitu ikan manila gift dan betutu.

## KESIMPULAN

1. Ikan beunteur, nila dan tawes tergolong sebagai planktivora, ikan nilam tergolong sebagai herbivora dan ikan betutu dan manila gift tergolong sebagai piscivora/predator.
2. Interaksi komunitas ikan dalam memanfaatkan pakan alami di Waduk Penjalin cenderung memiliki kompleksitas yang rendah akibat tingginya tingkat predasi.

## PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan Penelitian Potensi Sumber Daya Ikan untuk Pengembangan Perikanan Tangkap Berbasis Budidaya (*Culture-Based Fisheries*, CBF) di Propinsi Jawa Tengah (Waduk Sempor, Penjalin dan Wadaslintang) dan Daerah Istimewa Yogyakarta (Waduk Sermo), T.A. 2011, di Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan, Purwakarta.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abulias, M. N. & D. Bhagawati. 2008. Studi awal keragaman genetik ikan betutu (*Oxyeleotris* sp.) di Waduk Penjalin menggunakan lima macam isozim. *Prosiding. Seminar Nasional Sains dan Teknologi*. (2): 88-95.
- Agasen, E. V., J. P. Clemente, M. R. Rosana & N. S. Kawit. 2006. Biological investigation of jaguar guapote *Parachromis managuensis* (Gunther) in Taal Lake, Philippines. *Journal of Environmental Science and Management*. 9 (2): 20-30.
- Bussing, W. A. 1998. Peces de las aguas continentales de Costa Rica [Freshwater fishes of Costa Rica]. 2nd Ed. San José Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica. 468 p. In Froese, R. & D. Pauly. Editors. 2012. FishBase. *World Wide Web electronic publication*. www.fishbase.org, version (10/2012).
- Conkel, D. 1993. Cichlids of North and Central America. T.F.H. Publications, Inc., USA. In Froese, R. & D. Pauly. Editors. 2012. FishBase. *World Wide Web electronic publication*. www.fishbase.org, version (10/2012).
- Collwel, R. K. & D. J. Futuyma. 1971. On the measurement of niche breadth and overlap. *Ecology*. 52 (4): 567-576.
- Edmonson, W. T. 1978. *Freshwater biology*. 2nd Ed. John Wiley & Sonc, Inc. New York. 1.248 p.
- Effendie, M. I. 1997. *Biologi perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Bogor. 157 p.
- Fuselier, L. 2001. Impacts of *Oreochromis mossambicus* (perciformes: cichlidae) upon habitat segregation among cyprinodontids (cyprinodontiformes) of a species flock in Mexico. *Rev. Biol. Trop.* 49 (2): 647-656.
- Froese, R. & D. Pauly. Editors. 2012. FishBase. *World Wide Web electronic publication*. www.fishbase.org, version (10/2012).
- Hedianto, D. A & S. E. Purnamaningtyas. 2011. Beberapa aspek biologi ikan nilam (*Osteochilus vittatus*, Valenciennes, 1842) di Waduk Cirata, Jawa Barat. *Prosiding. Semnaskan Indonesia*. STP. p. 95-107.
- Kartamihardja, E. S. 1994. Pembagian sumber daya pakan diantara lima jenis ikan yang dominan di Waduk Kedungombo, Jawa Tengah. *Bul. Penel. Perik. Darat*. 12 (2): 133-140.
- Kartamihardja, E. S. 2009. Mengapa ikan bandeng diintroduksikan di Waduk Djuanda, Jawa Barat. *Prosiding. Forum Pemacuan Sumberdaya Ikan II*. PI-06. 14 p.
- Kottelat, M., J. A. Whitten, S. N. Kartikasari & S. Wirjoatmodjo. 1993. *Freshwater fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Periplus Edition (HK) Ltd. Hongkong. 377 p.
- Krebs, C. J. 1989. *Ecological methodology*. University of British Columbia. Harper and Row Publisher. New York. 654 p.
- Krismono, A. Azizi, A. s. Sarnita & A. S. N. Krismono. 2003a. Kajian dampak penebaran ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*) terhadap perikanan di perairan Rawapening. *Prosiding Hasil-Hasil Riset. Pusat Riset Perikanan Tangkap*. 10 p.
- Krismono, A. Azizi, A. Sarnita & A. S. N. Krismono. 2003b. Kajian dampak penebaran ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*) terhadap perikanan tangkap di perairan Waduk Kedungombo. *Prosiding Hasil-Hasil Riset. Pusat Riset Perikanan Tangkap*. 14 p.
- Moyle, P. B. & F. R. Senanayake. 1984. Resource partitioning among fishes of rainforest streams in Sri Lanka. *J. Zool. London*. (202): 195-223.
- Natarajan, A. V. & A. G. Jhingran. 1961. Index of preponderance-a method of grading the food elements in the stomach analysis of fishes. *Indian Journal of Fisheries*. 8 (1): 54-59.

- Needham, J. G. & P. R. Needham. 1963. *A guide to the study of freshwater biology*, 5<sup>th</sup> Ed. Revised and Enlarged. Holden Day, Inc, San Fransisco. 180 p.
- Nikolsky, G. V. 1963. *The ecology of fishes*. Transl. by L. Birkett. Academic Press. New York. 352 p.
- Patzner, R. A. 2008. Reproductive strategies of fish. In Rocha, J. M., A. Arukwe & B. G. Kapoor. *Fish Reproduction*. Science Publishers. United States of America. p. 311-350.
- Pianka, E. R. 1986. Ecology and natural history of desert lizards. *Analyses of the Ecological Niche and Community Structure*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 208 p.
- Purnomo, K & E. S. Kartamihardja. 2005. Pertumbuhan, mortalitas, dan kebiasaan makan ikan tawes (*Barbodes gonionotus*) di Waduk Wonogiri. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 11 (2): 8 p.
- Quigley, M. 1977. *Invertebrates of stream and rivers, a key to identification*. Edward Arnold. Northampton. 84 p.
- Riede, K. 2004. Global register of migratory species - from global to regional scales. In Fishbase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org. Final Report of the R&D-Project. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn, Germany. 329 p.
- Rukayah, S. & D. N. Wibowo. 2011. Komposisi spesies ikan indigenous dan introduksi pada ekosistem Waduk Penjalin Kab. Brebes (acuan: budidaya ikan). *Prosiding*. Seminar Nasional Hari Lingkungan Hidup. p. 39-48.
- Sokal, R. R. & F. J. Rohlf. 1995. *Biometry: the principle practice of statistics in biological research*. W. H. Freeman and Co. 877 p.
- Syandri, H. 2004. Penggunaan ikan nilem (*Osteochilus haselti* CV) dan ikan tawes (*Puntius javanicus* CV) sebagai agen hayati pembersih perairan Danau Maninjau, Sumatera Barat. *Jurnal Natur Indonesia*. 6 (2): 87-90.
- Tjahjo, D. W. H. & S. E. Purnamaningtyas. 2009. Evaluasi kemampuan ikan bandeng dan nila tebaran dalam memanfaatkan kelimpahan fitoplankton di Waduk Ir. H. Djuanda. *Prosiding*. FNPSI II. PI-02. 11 p.
- Tjahjo, D. W. H., S. E. Purnamaningtyas & A. Suryandari. 2009. Evaluasi peran jenis ikan dalam pemanfaatan sumber daya pakan dan ruang di Waduk Ir. H. Djuanda. *J. Lit. Perikan. Ind* 15 (4): 267-276.
- Wikipedia. 2013. Waduk Penjalin. [http://id.wikipedia.org/wiki/Waduk\\_Penjalin](http://id.wikipedia.org/wiki/Waduk_Penjalin). Diakses Tanggal 24-05-2013.