

## POLA MAKAN DAN REPRODUKSI IKAN TOR SPP. SEBAGAI DASAR BUDIDAYANYA

SULASTRI, I. RACHMATIKA & D.I. HARTOTO

*Museum Zoologicum Bogoriense, LBN-LIPI, Bogor*

### ABSTRACT

SULASTRI, I. RACHMATIKA & D.I. HARTOTO. 1985. Feeding and reproductive patterns of *Tor* spp. as a base for its aquaculture. *Berita Biologi* 3 (3): 84 — 90. A study on the feeding and reproductive characteristics of *Tor* spp. as a base for aquaculture was done in laboratory and field conditions. Qualitative observation on the feeding habits of *Tor douronensis* (C.V.) do not show a restriction of the main diet to autochthonous sources. Algae were the main diet, followed by detritus, insects, diatoms, plant material, mosquitoes larvae and desmids. Laboratory observations show that *T. douronensis* eat first the food that is most concentrated, followed by the food that floats on the surface and last, foods on the bottom. Spearman Rank Correlation reveals that there was food overlaps between groups of fishes of different maturity stages from species collected in the field. It was found that there was a morphological change of male *T. soro* and a decrease of condition factors that were correlated with the increase of maturity stage. Vision as a significant factor affecting feeding and reproduction of *Tor* spp. and its relation to aquaculture application was discussed.

### PENDAHULUAN

Strategi ekologi yang mencakup strategi makan, strategi reproduksi serta strategi tempat merupakan dasar yang sangat penting untuk mengembangkan teknik-teknik pembudidayaan ikan. Sabar & Rachmatika (1983) telah melaporkan hasil studi strategi tempat ikan *Tor tambra* (CV.) di dua lubuk sungai di Sumatera Barat. Keterangan mengenai aspek-aspek pola makan dan reproduksi sangat berguna untuk menentukan kualitas dan kualitas pakan serta sistem pembenihan dalam suatu sistem budidaya ikan.

Studi ini bertujuan mengungkapkan macam pakan alami, hubungannya dengan tingkat kematangan gonad (TKG); pakan alami terpenting,

tingkah laku makan serta aspek-aspek reproduksi dari ikan *Tor* spp.

### BAHAN DAN CARA KERJA

#### *Tingkah laku makan*

Empat ekor ikan *T. douronensis* dipelihara dalam akuarium ukuran 80 x 40 x 40 cm, berdasar pasir dan diberi pakan berupa jentik-jentik nyamuk hidup serta ubi jalar mentah. Posisi pakan pada saat dimakan dan cara makan diamati. Karena posisi pakan pada saat diberikan selalu menyebar dalam tiga posisi yakni melayang (60 %), terapung (20 %) serta tenggelam (20 %) maka pencatatan hanya dilakukan bila semua ikan makan pakan yang berada pada posisi yang sama. Pengamatan tingkah laku makan di alam dilakukan pada *T. tambra* di Lubuk Landur, S. Batang Pasaman, Sumatera Barat.

#### *Komposisi pakan alami dan Tingkat Kematangan Gonad.*

Ikan ditangkap dari sungai Alas Ketambe, Aceh Tenggara dengan menggunakan jala. Kurun waktu penangkapan adalah pada musim kemarau (Juni 1982) serta musim hujan (Oktober 1981). Ikan diukur panjang dan bobotnya sampai mm dan gram terdekat. Ikan kemudian dibedah dan ditentukan jenis kelaminnya serta diambil saluran pencernaannya. Penampakan gonadnya dicatat menurut parameter-parameter yang dikemukakan oleh Kesteven (dalam Bagenal & Braum 1968). Gonadnya ditimbang dan dihitung IKG-nya. Saluran pencernaan diawetkan dalam formalin 4 % dan dibawa ke laboratorium.

Di laboratorium saluran pencernaan dibedah dan diperiksa isinya secara kualitatif dan kuantitatif dengan bantuan mikroskop stereo Wild M 3 serta mikroskop planar yang dilengkapi dengan mikrometer okuler dan obyektif. Analisis isi perut dilakukan menurut metode Indek Bagian terbesar (Natarajan & Jingran 1961). Analisis statistik dilakukan menurut metoda yang dilakukan oleh Steel & Torrie (1960).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

## Tingkah laku makan

Hasil pengamatan awal tingkah laku makan *T. douronensis* dapat dilihat pada Tabel 1. Dari Tabel 1 terlihat bahwa ikan selalu lebih dahulu memakan pakan yang sedang melayang, dilanjutkan dengan memakan pakan yang dalam posisi terapung dan akhirnya yang di bawah. Hal ini mungkin ada kaitannya dengan pola sebaran jentik nyamuk.

Tabel 1. Urutan posisi pakan yang dimakan *Tor douronensis* (C.V.)

Ulangan	Urutan		
	Pertama	Kedua	Terakhir
1.	melayang	terapung	di bawah
2.	melayang	terapung	di bawah
3.	melayang	terapung	di bawah

Pilihan kedua posisi jentik nyamuk yang dimakan menunjukkan bahwa penglihatan cukup penting dalam strategi makan *Tor douronensis*. Hasil pengamatan di alam menunjukkan bahwa ikan yang diberi makan krupuk jagung serta berondong yang selalu terapung, akan segera berkumpul di sekitar pakan tersebut. Fakta ini mendukung dugaan bahwa penglihatan penting dalam strategi makan *Tor*.

Dari pengamatan di alam terlihat bahwa yang paling awal berkumpul disekitar pakan adalah ikan-ikan yang berukuran kecil dan segera disusul oleh ikan yang berukuran besar. Bila ikan yang berukuran besar datang, biasanya ikan yang berukuran kecil segera menyingkir. Nampaknya terjadi suatu kompetisi dalam mencari makan antara sesama jenis.

Pengamatan di akuarium mengungkapkan bahwa saat ikan yang bersangkutan makan jentik nyamuk yang melayang, ikan berenang sejajar

dengan dasar dengan kecepatan normal sarabil menyambar pakaa. Pakan yang terapung disambar dengan percepatan renang serta arahnya membentuk sudut 45° dengan dasar. Pencarian pakan yang di dasar dilakukan dengan mengaduk-aduk dasar dengan menggunakan sungut sebagai alat peraba. Rada keadaan ini bagian pangkal sungut relatif "kaku" sedangkan bagian ujung sungut tetap lemas. Cara makan seperti di atas juga ditemui pada *T. tambra* di Lubuk Landur. Dari fakta ini terlihat bahwa ikan *Tor* selain mengandalkan "video-receptor" (penglihatan) dalam teknik makannya, juga memiliki kemampuan dan organ untuk menggunakan sungut sebagai "mechanoreceptor".

Pada percobaan pemberian pakan yang berupa ubi jalar dalam 3 macam ukuran menunjukkan bahwa yang berukuran halus, sedang serta besar tetap dimakan asalkan pakan tersebut masih melayang. Secara logika bila *Tor douronensis* memakan pakan yang melayang, ia akan membutuhkan enersi yang lebih sedikit bila dibandingkan dengan memakan pakan yang berada dalam posisi yang lain. Krebs (1978) mengemukakan bahwa sebagai akibat tekanan seleksi alamiah, hewan akan mencari pakan seefisien mungkin agar tetap bertahan. *T. tambra* dan *T. douronensis* nampaknya juga berusaha seefisien mungkin dalam taktik makannya, dimana salah satu faktor penentunya adalah posisi pakan yang paling berlimpah.

## Komposisi pakan alami

Hasil analisis tumpang tindih macam pakan alami antar TKG *T. douronensis* dapat dilihat pada Tabel 2. Dari hasil ini terlihat bahwa pakan *T. douronensis* tidak terbatas pada sumber pakan yang berasal dari perairan itu sendiri (autochthonous); tetapi juga yang berasal dari luar perairan (allochthonous); seperti beberapa macam serangga dan bahan tanaman. Uji "Spearman Rank Correlation" menunjukkan adanya suatu korelasi yang nyata, yang berarti terdapat suatu tumpang tindih macam pakan antara kelompok-kelompok ikan kedua TKG tersebut.

Tabel 2. Uji tumpang tindih macam pakan alami antar TKG dengan uji Korelasi Spearman pada *Tor douronensis* (C.V.) pada musim kemarau (Juni 1982)

No.	Macam pakan	TKG I	TKG II	r <sub>s</sub>
		Rank	Rank	
1.	<i>Cladophora</i> sp	32	33,5	± 0,693*
2.	<i>Anabaena</i> sp	17,5	13,5	
3.	<i>Coelosphaerium</i> sp	32	27,5	
4.	<i>Microcystis</i> sp	32	33,5	
5.	<i>Nostoc</i> sp	21	32	
6.	<i>Oscillatoria</i> sp	7	8	
7.	<i>Spaerocystus</i> sp	7	8	
8.	<i>Spirulina</i> sp	21	13,5	
9.	<i>Cosmarium</i> sp	17,5	22,5	
10.	<i>Nitzschia</i> sp	7	8	
11.	<i>Netrium</i> sp	26,5	2,5	
12.	<i>Amphora</i> sp	15	13,5	
13.	<i>Asteronella</i> sp	24	27,5	
14.	<i>Cymbella</i> sp	32	27,5	
15.	<i>Cyclotella</i> sp	21	22,5	
16.	<i>Diatoma</i> sp	26,5	27,5	
17.	<i>Fnistulia</i> sp	7	17,5	
18.	<i>Navkula</i> sp	32	22,5	
19.	<i>Synedra</i> sp	21	30,5	
20.	<i>Tabellaria</i> sp	15	22,5	
21.	Acridiidae	7	13,5	
22.	Oarubidae	7	8	
23.	Cecidoniidat-	7	8	
24.	Hemiptera	7	2,5	
25.	Lepidoptera	7	2,5	
26.	Tettigonidae	7	8	
27.	Diplupoda	7	2,5	
28.	Nematoda	21	30,5	
29.	Biji	7	22,5	
30.	Bunga	7	17,5	
31.	Potongan daun	15	8	
32.	Lumut	26,5	17,5	
33.	Pasir	29	22,5	
34.	Bahan tak teridentifikasi	26,5	17,5	

\* berbeda nyata

Dari Tabel 3 terlihat bahwa algae merupakan kelompok pakan utama bagi *T. douronensis* maupun *T. soro*, baru kemudian disusul detritus dan macam pakan lainnya. Tan (1980) melaporkan pakan *T. tanibroides* yang hidup di S. Keniyam dan S. Tahan adalah algae coklat dan algae hijau

berfilamen, dan pada musim tertentu buahmatang serta biji dari pohon *Ficus fariegata*, *Dipterocarpus oblongifolius* serta *Eugenia* sp juga merupakan pakan kesukaannya. Terlihat bahwa ketersediaan pakan di alam serta musim berpengaruh pada corak pakan alami ikan.

Tabel 3. Index of preponderance (IP) kelompok macam pakan ikan *T. douronensis* dan *T. soro*.

Macam pakan	Index of preponderance (%)	
	<i>T. douronensis</i>	<i>T. soro</i>
algae	34,7371	56,0877
diatom	<b>13,5582</b>	12,2701
desmid	0,0058	0.0050
potongan serangga	<b>18,3322</b>	4,3456
bahan tanaman	<b>2,4427</b>	0,2247
jentik nyamuk	0,5410	0,2247
detritus	<b>24,1572</b>	21,5022
nematoda	<b>0,2398</b>	0,0018
pasir	0,2398	0,0016
bahan tak teridentifikasi	6,3141	5,5391

Uji korelasi pada Tabel 4 menunjukkan adanya suatu tumpang tindih macam pakan antara kedua jenis ikan di S. Alas., ketambe. Untuk mengetahui deajait penggunaan bersama sumberdaya pakan oleh kedua jenis tersebut, perlu dipelajari frekuensi makan (feeding periodicity) serta tempat makan (feeding habitat).

*Aspek reproduksi*

Pada Tabel 5 terlihat nilai "faktor kondisi" (K) kedua jenis cenderung menurun dengan semaldn matangnya gonad. Penurunan tersebut diduga secara tak langsung berkaitan dengan pengisian rongga perut oleh gonad yang sedang tumbuh, sehingga voluma yang tersedia untuk pakan semakin kecil. Desai (1973) mengemukakan bahwa pada puncak musim pemijahan, nilai K untuk *T. tor* yang matang gonad hanya 0,89 untuk jantan dan 0,94 untuk betina. Dikemukakan pula bahwa setelah musim pemijahan berakhir, faktor kondisi akan normal kembali yakni sekitar 1.1.

Tabel 4. Uji tumpang tindih macam pakan antara *T. douronensis* dan *T. soro* dengan uji Korelasi Spearman, pada musim kemarau (Juni 1982)

No.	Macam pakan	<i>T. douronensis</i>	<i>T. soro</i>	r <sub>s</sub>
		Rank	Rank	
1.	<i>Cladophora</i> sp.	22	22	0,811*
2.	<i>Anabaena</i> sp	15	10	
3.	<i>Microcystis</i> sp	20	21	
4.	<i>Amphora</i>	7	7	
5.	<i>Asteronella</i> sp	10	5	
6.	<i>Cyclotella</i> sp.	8	14	
7.	<i>Cymbella</i> sp.	16	20	
8.	<i>Diatoma</i> sp.	18	19	
9.	<i>Mastogloia</i> sp	12	6	
10.	<i>Navicula</i> sp	21	23	
11.	<i>Tabellaria</i> sp.	2.	11	
12.	<i>Synedra</i> sp.	13	15	
13.	<i>Cosmarium</i> sp.	9	13	
14.	<i>Netrium</i> sp.	5	2	
15.	<i>Nitzschia</i> sp.	1	1	
16.	Potongan serangga	17	If	
17.	Potongan tanaman	14	9	
18.	B i j i	3	3,5	
19.	Detritus	23	18	
20.	Jentik nyamuk	11	16	
21.	Nematoda	6	8	
22.	P a s i r	4	3,5	
23.	Bahan tak teridentifikasi	19	12	

Dari Tabel 5 terlihat pula bahwa *T. douronensis* hanya sebanyak 5,5 % yang telah matang gonad pada musim kemarau, sedangkan ikan betina sama sekali tidak dijumpai yang matang gonad. Hasil pengamatan pada awal musim hujan menunjukkan adanya ikan betina yang matang ovarium dengan bobot rata-rata 975 gram. Data yang ada masih belum memadai untuk mengungkapkan dengan pasti kurun waktu pemijahan dengan tepat, meskipun diduga di sekitar musim hujan.

Pengamatan pada *T. soro* jantan dari S. Alas mengungkapkan adanya "jerawat-jeiawat" (tubercle) pada bagian moncong. Tampaknya jerawat-jerawat tersebut masih dalam tahap pertumbuhan karena masih kecil ukurannya serta ditemukan pada ikati jantan yang belum matang gonad (TKG II). Hal seperti ini dilaporkan pula oleh Desai (1973) pada *T. tor* jantan dewasa serta oleh Tan (1979) pada *T. tambroides*. Dikemukakan pula oleh Desai bahwa jerawat tersebut hanya muncul pada musim pemijahan (Juli-Jarfuari) dan berfungsi sebagai alat pencumbu-rangsang ikan betina agar melepaskan telurnya. Fakta di atas memberi petunjuk bahwa *T. soro* nampaknya mempunyai sifat dimorfisme kela-

min pada kurun waktu menjelang pemijahan. Foster (1963) mengemukakan bahwa dimorfisme dan dikromatisme kelamin biasa dijumpai pada hewan yang menggunakan penglihatan secara dominan dalam proses reproduksinya dan fungsinya adalah untuk memikat lawan jenis. Pentingnya penglihatan dalam strategi reproduksi *Tor* spp didukung oleh penelitian Sabar & Rachmatika (1983) yang mengungkapkan bahwa anakan *T. tambra* menyukai tipe habitat berair jernih.

Pada Tabel 6 diuraikan ciri-ciri morfologi Tingkat Kematangan Gonad *Tor* spp (spesimen untuk ini diperoleh pada bulan Oktober 1981) yang masing-masing jenis kelamin terbagi atas 5 tingkat. Ciri-ciri morfologi ini oleh Desai (1973) diuraikan menjadi 7 tingkat pada ikan betina. Untuk studi lebih lanjut di lapangan, makin sedikit pembagian tingkat kematangan gonad akan lebih mudah. Pembagian TKG betina I — III dalam studi sama dengan pembagian TKG I - IV dalam studi Desai. TKG IV dan V dalam studi ini kurang lebih sama dengan pembagian TKG V - VI serta VII dari Desai.

.ovi

Tabel 5. Hubungan panjang bobot *Tor douronensis* dan *Tor soro* (Juni 1982)

Jenis ikan	TKG	Jenis kelamin	n	%	Rata-rata		
					PT (mm)	BB (g)	K
<i>T. douronensis</i>	I	Betina	26	78,8	107,55	18,34	1,474
	II		7	21,2	227,71	148,50	1,258
	I	Jantan	23	63,8	111,67	26,70	1,487
	II		9	25,0	192,28	77,74	1,093
	III		2	5,6	214,00	102,85	1,040
	IV		2	5,6	267,00	228,05	1,198
-	Tak jelas	15	-	62,56	4,54	1,854	
<i>T. soro</i>	I	Betina	16	100,00	130,39	22,7	1,024
	I	Jantan	8	47,1	117,74	19,91	1,200
	II		9	52,9	134,26	24,62	1,018
	-	Tak jelas	7	-	76,67	5,18	1,506

Tabel 6. Ciri-ciri morfologi TKG *Tor* spp berdasarkan parameter-parameter Kesteven (*dalam* Bagenal & Braum, 1978)

Jenis Kelamin	TKG	Parameter morfologi				
		A	B	C	D	E
Betina	I	sepanjang rongga	seperti benang	tak berwarna	halus	belum terlihat
	II	sepanjang rongga perut	benang agak tebal	bening agak buram	rata, licin lunak	tampak dengan suryakanta, ffl 0,1 mm, kuning muda
	III	sepanjang rongga perut	silinder sebesar 1/3 lebar rongga perut	kuning	benjol-benjol tapi datar	tampak dengan mata telanjang, bentuk nyata, kuning, belum bebas
	IV	sepanjang rongga perut	idem TKG III	kuning tua	benjolan lebih besar tapi tetap datar	bentuk nyata, kuning tua, besar, telur sudah bebas
	V	?	?	?	?	? ?
Jantan	I	tak sepanjang rongga perut	benang agak lebar	tembus sinar (transparan)	halus	tak keluar cairan dari testes
	II	1/2 panjang rongga perut	pita selebar 1/2 lebar rongga perut	putih ke- tnerahan	rata, licin, lunak	idem
	III	2/3 panjang rongga perut	pita 1/3 1/2 x lebar testes, lebarnya 1/2 x lebar rongga perut	putih susu	padat bergelombang	idem
	IV	5/6 rongga perut	pita 1/2 x lebar testes, tebalnya 1/2 x lebar testes	putih buram	padat, rata, licin	cairan sperma keluar
	V	1/5 rongga perut	seperti balon kempes	transparan, ada sisa sperma warna putih	halus, tipis	tak keluar cairan sperma

A : Pengisian ovarium/testes dalam rongga perut; B : Bentuk dan besar ovarium/testes C : Warna ovarium/testes; D : Tekstur ovarium/testes; E : Penampakan butir telur/keluar tidaknya sperma pada pemijatan.

*Dasar budidaya*

Dari studi ini nampak bahwa ikan *Tor* spp dapat Sigolongkan sebagai omnivora yang meskipun pakan utamanya alga tetapi cukup banyak memerlukan komponen hewan dalam menu pakannya (Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4). Penelitian pengembangan mengenai hubungan bermacam komposisi makanan tambahan dengan pertumbuhan perlu dilakukan untuk mengembangkan sistem budidaya ikan *Tor* spp.

Karena penglihatan sangat penting dalam strategi makan dan reproduksi ikan *Tor* spp, maka dalam penyusunan tempat pemeliharaan selain parameter arus dan substrat (Sabar & Rachmatika 1984), parameter kekeruhan harus diperhatikan pula secara khusus.

## DAFTAR PUSTAKA

- BAGENAL, T.B. & BRAUM, E. 1968. Eggs and Early Life History. In *Methods for assesment offish production in freshwater*. By T. Bagenal (Ed). Blackwell Scientific Publication, Oxford 365 pp.
- DESAL, V.R. 1973. Studies on fishery and biology of *Tor tor* (Hamilton) from River Narmada (II): Maturity, Fecundity and Larval Development. Reprinted from the *Proceedings of the Indian National Science Academy*. 20 pp.
- FOSTER, N.R. 1963. Reproductive behaviour pattern and functional anatomy of some American oviparous Cyprinodont fishes\*. *Proceedings of Contributed Paper in XVI International Congress of Zoology*, (1) : 158 p.
- KREBS, J.R. 1978. Optimal Foraging: Decision Rules for Predator In : *Behavioral Ecology, An Evolutionary Approach*. By J.R. KREBS & N. B. DAVIES. BlackweU Scientific Publications, Oxford: 23 - 63.
- NATARJAN, A.V. & JINGRAN, A.G. 1961. Index of Preponderance. A methods grading the food elements in the stomach of fishes. *Indian J. Fish*, 8 (1) : 54 - 49.
- SABAR, F. & RACHMATIKA, I. 1983. Cara peletakan telur dan pola penyebaran tambra *Labeobarbus tambra* (C.V.) di dua lubuk sungai sumatera Barat. *Zoolndonesia*, 2 : 1 - 6 .
- TAN, E.S.P. 1979. Some aspects of the biology of Malaysian riverine cyprinids. *Aquaculture*, 3 (20) : 281 - 289.
- TAN, E.S.P. 1980. Ecological Aspects of Some Malaysian Riverine Cyprinids In Relation To Their Aquaculture Potential. *Proceedings of Tropical Ecology & Development Seminars* : 575 - 762.