

Full Paper**KELIMPAHAN PLANKTON DAN PEMANFAATANNYA OLEH NILA MERAH
(*Oreochromis sp.*) DALAM HAPA PEMBENIHAN DAN PENDEDERAN
DI WADUK SERMO****PLANKTON ABUNDANCE AND ITS UTILIZATION BY RED TILAPIA (*Oreochromis sp.*)
IN HATCHERY AND REARING HAPAS IN SERMO RESERVOIR**Rustadi^{*)}**Abstract**

Plankton monitoring were conducted in hatchery and rearing hapas of red tilapia (*Oreochromis sp.*) to know plankton abundance and its utilization by fish during 98 days. Be-weekly plankton samples and fry fish guts were taken from fish hapa rearing, meanwhile brood fish gut were taken monthly. Be-weekly plankton and water monitoring were also applied in fish rearing without feed, water outside of hapas and river. Two units of bamboo frame, 6 x 6 m² divided into 4 blocks respectively, were used for fixing 2 x 3 x 1 m³ hatchery hapa, and 1 x 2 x 1 m³ rearing hapa. Commercial feed was given daily to brood stock at the rate of 2% of the total fish weight and fry at the rate of 40%. Plankton density and composition in hatchery and rearing hapas were higher density than water reservoir and river. All size of red tilapia consumed selected plankton species, about 31.34-38.89% of existing species. Dominant plankton in hapa water were: *Navicula*, *Closteriopsis*, *Sphaerocystis*, *Surirella* dan *Arthrodesmus* and among them were preferred by red tilapia as natural food, namely *Navicula*, *Surirella*, *Closteriopsis* dan *Sphaerocystis*. Water quality parameters were still suitable for fish growth and breeding, but dissolved oxygen tended to low due to high plankton abundance.

Key words: plankton, hapa, hatchery, red tilapia, natural food**Pengantar**

Pembenihan di perairan waduk sangat diperlukan guna memenuhi kebutuhan benih untuk pembesaran ikan menggunakan keramba jaring apung (KJA) di waduk. Pembenuhan dan penderan nila merah (*Oreochromis sp.*) dapat dilakukan menggunakan hapa ukuran lubang 2 mm agar telur dan benih tidak lepas serta pakan yang diberikan tidak terbuang ke luar perairan (Behrends *et al.*, 1993; Rustadi *et al.*, 1996). Namun penggunaan hapa sering terjadi penyumbatan lubang (*fouling*), yang disebabkan oleh padatan bahan organik,

lumpur, perifiton (Dubost *et al.* 1996). Bahkan pemberian pakan dengan ransum yang tinggi, lebih dari 0,7% biomas dapat mempercepat terjadinya penyumbatan lubang hapa (Bhujel, 2000).

Tersumbatnya lubang hapa berakibat pergantian air terhambat dan terjadi akumulasi unsur hara hasil perombakan kotoran ikan dan sisa pakan, yang selanjutnya dapat mendorong pertumbuhan plankton. Proses dekomposisi tersebut juga berakibat terjadinya penurunan kualitas air di dalam hapa (Lovshin & Ibrahim, 1988; Rustadi *et*

^{*)} Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian UGM, Jl. Flora Gedung A4, Bulaksumur, Yogyakarta 55281
Telp./Fax: 0274-551218, Email: rustadi2005@yahoo.com

al., 1996). Apabila cairan limbah hapa pembenihan dibuang ke perairan dapat menimbulkan eutrofikasi perairan waduk, yaitu penyuburan air yang diikuti kelimpahan plankton. Seberapa tinggi kelimpahan plankton yang tumbuh dan pengurangannya oleh ikan dalam hapa pembenihan dan penderan nila merah belum pernah diketahui. Oleh karena itu, studi ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan plankton dan kualitas air dalam hapa dan lingkungannya, serta mengetahui jenis plankton yang dominan dan dimanfaatkan oleh ikan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi, justifikasi dan pertimbangan dalam pengembangan perikanan di perairan waduk.

Bahan dan Metode

Percobaan pembenihan dan penderan benih nila merah menggunakan KJA diadakan secara bersamaan selama 98 hari (19 April 2001 sampai dengan 11 Juli 2001). KJA dibuat dari bambu, terdiri atas 2 petak ukuran 6 x 6 m dan di antara kedua petak dibuat gubug dan petak penampungan. Sebagai pelampung adalah drum yang diapit bambu dan di atasnya disusun rakitan bambu sebagai titian. Tiap petak selanjutnya dibagi lagi untuk pemasangan hapa. Kantong jaring untuk pembenihan dan penderan dibuat dari bahan hapa dengan lubang 2 mm. Ukuran hapa pembenihan 2 x 3 x 1 m³ kedalaman air ± 75 cm, penderan 1 x 2 x 1 m³ kedalaman air ± 0,5 m.

Pembenihan dilakukan menggunakan 3 hapa, masing-masing ditebari 16 ekor induk betina dan 4 ekor jantan. Kontrol percobaan digunakan penderan benih tidak diberi pakan dan hapa tanpa ikan untuk penderan dan pembenihan. Pakan yang digunakan adalah pakan komersial berbentuk pelet tenggelam mengandung protein 25-27%, sedangkan untuk pakan benih, pakan pelet digiling halus dan disaring. Ransum pakan untuk pembenihan sebanyak 2% berat induk, sedangkan penderan sebanyak 40% berat benih.

Tempat atau titik pengamatan plankton dan kualitas air adalah di: dalam hapa pembenihan (P1), hapa penderan benih (P2), hapa penderan tanpa pemberian pakan (P3), hapa pembenihan dan penderan tanpa ikan (P4), air waduk di luar hapa (P5) dan air sungai (P6). Pengamatan kualitas air meliputi: suhu air, kecerahan, kekeruhan, oksigen terlarut, CO₂ bebas, alkalinitas, pH dan produktivitas primer dilakukan langsung di lapangan. Waktu pengamatan kualitas air pada pagi (jam 07.00-08.00) dan siang hari (jam 14.00-13.00). Contoh air juga diambil untuk pengamatan *total suspended solid* (TSS) dan *total dissolved solid* (TDS) serta plankton untuk diamati di laboratorium. Pengukuran kualitas air mengacu pada Standard Methods (Anonim, 1985).

Sampel plankton di setiap titik diambil pada air permukaan menggunakan ember plastik sebanyak 10 l, disaring dengan jaring plankton No 25 menjadi volume 50 ml. Sampel makanan alami ikan diambil dari isi usus ikan yang diencerkan dengan aquades menjadi 10 ml. Sampel plankton dan isi usus ikan diawetkan menggunakan formalin 4% dan sebelum diamati, disimpan dalam ruang suhu dingin (± 4°C). Pengamatan plankton dan isi usus menggunakan metode Sedgwick Rafter Counting Cells di bawah mikroskop dengan perbesaran 10 x 10. Jumlah plankton dalam air dinyatakan dalam individu per liter, sedangkan dalam lambung ikan dinyatakan dalam individu/ml dan dihitung menggunakan rumus:

$$N = \frac{C \times 1000 \text{ mm}^3}{A \times D \times F} \quad (\text{Anonim, 1985})$$

Keterangan:

- N = jumlah plankton dalam air (ind/l; ind/ml)
- C = jumlah rata-rata plankton yang ditemukan dalam semua bidang pandang
- A = luas S-R (mm²)
- D = jeluk S-R (mm)
- F = jumlah bidang pandang yang diamati, 10 bidang pandang

Identifikasi jenis plankton dan yang dimakan ikan mengacu pada Ward & Whipple (1966) dan Shirota (1996).

Pengamatan, pengambilan contoh air dan plankton pertama dilakukan 14 hari sesudah waktu penebaran, kemudian diulang setiap 14 hari sampai akhir percobaan, sehingga selama penelitian terdapat 7 kali pengamatan. Jumlah sampel plankton di dalam air adalah 7 kali pengamatan dikalikan jumlah ulangan tiap kegiatan. Demikian pula jumlah ikan yang diambil isi ususnya berbeda-beda karena ketersediaannya berbeda, berkisar antara 2-4 ekor/pengamatan dan selalu diganti setiap pengambilan. Ukuran ikan: induk betina 500-600 gram/ekor dan jantan 675-900 gram/ekor, benih larva 0,8-1,5 cm/ekor dan benih pendederan 1,5-8,5 cm/ekor. Data plankton dan kualitas air antar stasiun atau tempat dianalisis secara statistik dengan ulangan waktu dan tingkat signifikansi 95%. Plankton dominan ditentukan menggunakan perhitungan indek dominansi (Simpson, 1949).

Hasil dan Pembahasan

Plankton dan pemanfaatannya

Jumlah jenis plankton yang ditemukan dalam air hapa pembenihan dan

pendederan selama penelitian (Tabel 1) sangat beragam, secara rinci terlihat pada Tabel 2. Jumlah total genus yang ditemukan selama percobaan adalah 103 genera, dengan rincian dalam pembenihan ditemukan 80 genera dan pendederan 67 genera, sedangkan dalam kontrol (pendederan tanpa pakan 54 genera dan tanpa ikan 60 genera), dalam air waduk terdapat 64 genera dan air sungai 54 genera. Genus yang dominan dalam air dengan indek dominansi adalah *Navicula* (Bac) 1,37; *Closteriopsis*(Chl) 0,95; *Sphaerocystis* (Chl) 0,89; *Surirella* (Bac) 0,69 dan *Arthrodesmus* (Chl) 0,69. Disamping dari segi kelimpahan jumlah, genus plankton dalam air hapa pembenihan dan pendederan lebih beragam.

Tabel 1. Jumlah genus plankton dalam air pada setiap titik pengamatan

Titik pengamatan	Jumlah genus
Pembenihan (P1)	80
Pendederan (P2)	67
Kontrol:	
- Pendederan tanpa pakan (P3)	54
- Pendederan tanpa ikan (P4)	60
Air waduk (P5)	64
Air sungai (P6)	54

Tabel 2. Keberadaan jenis plankton dalam air tiap tempat

No	Spesies	Klas	Keberadaan dalam perlakuan						
			A	B	C	D	E	F	G
1	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	Chl							v
2	<i>A. spiculatus</i>	Chl		v					v
3	<i>Arthrodesmus validus</i>	Chl	v	v	v	v	V	v	v
4	<i>Characium humicola</i>	Chl	v		v		V		v
5	<i>Chlorella vulgaris</i>	Chl	v						v
6	<i>Chlorococcum humicola</i>	Chl	v	v					v
7	<i>Chodatella quadriseta</i>	Chl	v	v	v				
8	<i>Closteridium lunula</i>	Chl	v	v	v	v	v	v	v
9	<i>Closteriopsis longissima</i>	Chl	v	v	v	v	v	v	v
10	<i>Closterium acerosum</i>	Chl	v						v
11	<i>C. ehrenbergii</i>	Chl							v
12	<i>C. setaceum</i>	Chl	v	v	v	v			v
13	<i>Cosmarium granatum</i>	Chl		v	v				v
14	<i>C. phaseolus</i>	Chl	v	v	v	v	v	v	v

No	Spesies	Klas	Keberadaan dalam perlakuan						
			A	B	C	D	E	F	G
15	<i>Crucigenia rectangularis</i>	Chl	v	v	v	v	v	v	v
16	<i>C. tetrapedia</i>	Chl						v	
17	<i>Dispora crucigenioides</i>	Chl	v	v	v	v	v	v	v
18	<i>Echinospaerella limnetica</i>	Chl		v					
19	<i>Holopedium granulatum</i>	Chl	v	v	v	v	v	v	v
20	<i>Micractinium pusillum</i>	Chl			v			v	
21	<i>Micrasterias radiosa</i>	Chl	v	v	v	v			v
22	<i>M. torreyi</i>	Chl	v						
23	<i>Mougeotia scalaris</i>	Chl	v	v	v		v	v	v
24	<i>Pachycladon umbrinus</i>	Chl	v	v	v	v	v	v	v
25	<i>Pediastrum boryanum</i>	Chl	v	v	v	v	v	v	v
26	<i>P. duplex</i>	Chl	v	v	v	v	v	v	
27	<i>Prasiola mexicana</i>	Chl						v	
28	<i>Protococcus viridis</i>	Chl	v						
29	<i>Protoderma viride</i>	Chl	v						
30	<i>Scenedesmus armatus</i>	Chl	v	v	v	v	v	v	v
31	<i>S. bijuga</i>	Chl	v	v	v	v	v	v	
32	<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	Chl	v	v	v	v	v	v	v
33	<i>Spirogyra azygospora</i>	Chl	v	v	v	v	v	v	v
34	<i>S. ionia</i>	Chl	v						
35	<i>S. prolifica</i>	Chl	v	v	v	v	v	v	v
36	<i>S. protecta</i>	Chl	v	v	v	v			
37	<i>Staurastrum dejectum</i>	Chl	v	v	v	v		v	v
38	<i>S. megacanthum</i>	Chl	v	v	v	v	v	v	v
39	<i>S. orbiculare</i>	Chl						v	
40	<i>Stigeoclonium tenue</i>	Chl	v	v	v	v			
41	<i>Ulothrix zonata</i>	Chl	v						
42	<i>Zygnema sterile</i>	Chl	v	v	v	v	v	v	v
43	<i>Z. americana</i>	Chl	v					v	
44	<i>Glenodinium borgei</i>	Din	v		v	v	v	v	v
45	<i>Peridinium aciculiferum</i>	Din	v	v	v	v	v	v	v
46	<i>P. striolatum</i>	Din	v	v	v	v			v
47	<i>Achnanthes coarctata</i>	Bac	v	v	v	v	v	v	v
48	<i>A. lanceolata</i>	Bac	v		v	v	v	v	v
49	<i>Biddulphia laevis</i>	Bac	v		v			v	v
50	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	Bac	v		v		v		v
51	<i>Cymbella lanceolata</i>	Bac							v
52	<i>C. turgida</i>	Bac	v	v	v	v		v	v
53	<i>Diatoma elongatum</i>	Bac	v	v	v	v		v	v
54	<i>D. vulgare</i>	Bac	v	v	v	v		v	v
55	<i>Epithemia argus</i>	Bac	v	v	v	v	v	v	v
56	<i>Fragilaria capucina</i>	Bac	v	v	v	v	v	v	v
57	<i>F. construens</i>	Bac						v	
58	<i>F. crotonensis</i>	Bac	v	v	v	v	v	v	v
59	<i>Gomphonema constrictum</i>	Bac	v	v	v	v		v	v
60	<i>G. longiceps</i>	Bac	v						
61	<i>Gyrosigma attenuatum</i>	Bac	v	v	v	v	v	v	v
62	<i>G. sterile</i>	Bac		v	v				
63	<i>Melosira granulata</i>	Bac	v						
64	<i>M. islandica</i>	Bac	v	v	v			v	
65	<i>Navicula elegans</i>	Bac	v	v	v	v	v	v	v

No	Spesies	Klas	Keberadaan dalam perlakuan						
			A	B	C	D	E	F	G
66	<i>N. placenta</i>	Bac	v	v	v	v	v	v	v
67	<i>Nitzschia vermicularis</i>	Bac			v				
68	<i>Pinularia nobilis</i>	Bac	v						
69	<i>Rhizosolenia longiseta</i>	Bac			v	v	v		v
70	<i>Rhopalodia gibba</i>	Bac	v	v	v	v	v	v	v
71	<i>Stauroneis anceps</i>	Bac	v	v	v	v		v	
72	<i>Surirella elegans</i>	Bac	v	v	v	v	v	v	v
73	<i>S. ovalis</i>	Bac	v	v	v	v	v	v	v
74	<i>S. robusta</i>	Bac	v	v	v	v	v	v	v
75	<i>S. striatula</i>	Bac	v						
76	<i>Synedra ulna</i>	Bac	v	v	v	v	v	v	v
77	<i>Tabellaria fenestrata</i>	Bac	v	v	v	v	v	v	v
78	<i>Anabaena circinalis</i>	Cya		v					
79	<i>Aulosira implexa</i>	Cya						v	
80	<i>Calothrix parietina</i>	Cya		v		v			
81	<i>Chroococcus turgidus</i>	Cya							v
82	<i>Gloeocapsa conglomerata</i>	Cya	v						
83	<i>Lyngbya major</i>	Cya	v	v	v	v	v	v	v
84	<i>Merismopedia convoluta</i>	Cya						v	
85	<i>Oscillatoria limosa</i>	Cya	v	v	v	v			v
86	<i>Phormidium angustissimum</i>	Cya			v	v	v		
87	<i>Synechococcus aeruginosa</i>	Cya	v		v	v	v	v	
88	<i>Brachionus bidentata</i>	Rot	v				v	v	
89	<i>B. falcatius</i>	Rot	v	v	v			v	
90	<i>B. plicatilis</i>	Rot	v	v	v	v		v	
91	<i>Keratella cochlearis</i>	Rot							v
92	<i>K. quadrata</i>	Rot	v						
93	<i>K. valga</i>	Rot	v	v	v	v	v	v	
94	<i>Lecane luna</i>	Rot	v		v				
95	<i>Monostyla bulla</i>	Rot	v	v	v	v	v	v	
96	<i>Notholca acuminata</i>	Rot	v	v	v			v	
97	<i>Ploesoma triacanthum</i>	Rot	v	v	v	v			v
98	<i>Trichocerca cylindrica</i>	Rot	v	v					
99	<i>Bosmina longirostris</i>	Cru	v			v		v	
100	<i>Bryocamptus hiemalis</i>	Cru							v
101	<i>Canthocamptus staphylinus</i>	Cru	v		v	v	v	v	v
102	<i>Cyclops strenuus</i>	Cru	v	v	v	v			
103	<i>Daphnia pulex</i>	Cru	v						

Keterangan:

A = Semua perlakuan pembenihan
 B = Pembenihan tanpa ikan
 C = Semua perlakuan pendederan
 D = Pendederan tanpa pakan

E = Pendederan tanpa ikan
 F = Air waduk
 G = Air sungai

Kelimpahan plankton menunjukkan bahwa dalam air hapa pembenihan, 4.854 ind/l dan pendederan, 3.071 ind/l, lebih besar daripada air di luar, air waduk dan sungai, yaitu masing-masing 2.448 ind/l dan 2.355 ind/l (Tabel 3). Bahkan dalam air hapa pembenihan

berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan stasiun lainnya. Kelimpahan plankton rata-rata tiap stasiun berkisar 2.355-4.854 ind/l. Melimpahnya plankton dalam hapa pembenihan maupun pendederan tersebut karena lebih tersedianya unsur hara yang berasal dari pemberian

pakan, terutama nitrat berkisar 11,21-13,96 ppm dan fosfat berkisar 1,057-1,556 ppm, yang tidak terbuang ke luar atau sedikit mengalami pengenceran air dari luar.

Jumlah plankton rata-rata tiap stasiun tersebut masih lebih rendah dibanding waktu sesudah penggenangan pertama waduk Sermo, yang berkisar 11.126-41.347 ind/l (Rustadi *et al.*, 2002), juga dibanding waduk Saguling sehabis penggenangan yang berkisar 9.332-

24.301 ind/l (Krismono *et al.*, 1987). Penurunan kelimpahan tersebut disebabkan karena kondisi perairan yang waduk Sermo sekarang lebih stabil dan tingkat kesuburan yang lebih rendah, meskipun dilihat unsur N dan P ada peningkatan. Unsur hara terutama nitrat dan fosfat, di dalam jaring masing-masing berkisar 11,21-13,96 ppm untuk nitrat dan 1,057-1,556 ppm untuk fosfat, sedangkan di luar hapa dan sungai berkisar 7,71-9,2 untuk nitrat dan 0,684-0,894 ppm.

Tabel 3. Jenis dan jumlah plankton dalam air tiap stasiun dan dalam usus ikan

Keterangan	Tempat pengamatan					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1. Jumlah sampel	21	21	7	14	14	7
2. Jenis plankton						
a. Chlorophyceae	34	27	22	27	29	21
b. Dinophyceae	3	3	3	2	2	3
c. Bacillariophyceae	25	24	19	19	21	25
d. Cyanophyceae	4	4	3	4	4	3
e. Rotifera	10	7	4	7	6	2
f. Crustacea	4	2	3	1	2	2
Jumlah	80	67	54	60	64	56
3. Jumlah plankton air (ind./l)	4854 ^b	3071 ^a	2613 ^a	3338 ^a	2448 ^a	2355 ^a
4. Plankton dalam usus (ind./ml)	9241 ^b	1799 ^a	2598 ^a			
5. Jumlah plakton dalam usus dibagi jumlah plankton dalam air dikalikan 100%	32,04	38,89	31,34	0	0	0

Keterangan:

P1 =hapa pemijahan/pembenihan ikan

P2 =hapa pendederan ikan

P3 =hapa pendederan ikan tidak diberi pakan

P4 =hapa pemijahan dan pendederan tanpa ikan

P5 =perairan waduk

P6 =perairan sungai

Rata-rata dalam baris yang diikuti huruf subskrip yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Tabel 4. Keberadaan jenis plankton dalam usus ikan

No	Spesies	Klas	Keberadaan dalam perlakuan				
			I. betina	I.jantan	Anakan	B.deder	B.tp
1	<i>Arthrodesmus validus</i>	Chl	v	v	v	v	v
2	<i>Closteridium lunula</i>	Chl	v		v		
3	<i>Closteriopsis longissima</i>	Chl	v	v	v	v	v
4	<i>Cosmarium circulare</i>	Chl	v	v	v	v	v
5	<i>C. granatum</i>	Chl	v	v	v	v	v
6	<i>C. phaseolus</i>	Chl	v	v	v	v	v
7	<i>Crucigenia rectangularis</i>	Chl	v	v	v		

No	Spesies	Klas	Keberadaan dalam perlakuan				
			I. betina	I.jantan	Anakan	B.deder	B.tp
8	<i>Dispora crucigenioides</i>	Chl	v	v	v	v	v
9	<i>Glenodinium borgei</i>	Chl	v	v	v	v	v
10	<i>Holopedium granulatum</i>	Chl	v	v	v	v	
11	<i>Mougeotia scalaris</i>	Chl	v	v	v	v	v
12	<i>Pachycladon umbrinus</i>	Chl	v	v	v	v	v
13	<i>Pediastrum boryanum</i>	Chl			v		
14	<i>Pediastrum duplex</i>	Chl	v	v		v	v
15	<i>Peridinium aciculiferum</i>	Chl	v	v	v	v	v
16	<i>Scenedesmus armatus</i>	Chl	v	v	v	v	v
17	<i>S. bijuga</i>	Chl	v	v	v	v	
18	<i>Spirogyra azygospora</i>	Chl	v	v	v	v	v
19	<i>Staurastrum megacanthum</i>	Chl	v	v	v	v	
20	<i>Ulothrix zonata</i>	Chl	v	v	v		
21	<i>Zygnema sterile</i>	Chl	v	v	v	v	v
22	<i>Achnanthes coarctata</i>	Bac	v	v		v	
23	<i>Diatoma vulgare</i>	Bac	v	v	v	v	v
24	<i>Navicula elegans</i>	Bac	v	v	v	v	v
25	<i>N. placenta</i>	Bac	v	v	v	v	v
26	<i>Rhopalodia gibba</i>	Bac	v	v	v	v	v
27	<i>Surirella elegans</i>	Bac			v		
28	<i>Synedra ulna</i>	Bac	v	v			
29	<i>Tabellaria fenestrata</i>	Bac	v	v	v	v	v
30	<i>Lyngbya ferruginea</i>	Cya				v	
31	<i>Oscillatoria limosa</i>	Cya	v		v	v	v
32	<i>Monostyla bulla</i>	Rot	v		v	v	v
33	<i>Ploesoma triacantum</i>	Rot	v	v	v	v	

Keterangan:

I. betina = induk betina

I. jantan = induk jantan

Anakan = anakan pembenihan

B. deder = benih pendederan

B. tp = benih pendederan tanpa dipakani

Jumlah individu dan spesies plankton yang ditemukan dalam hapa pembenihan dan pendederan sudah dikurangi pemanfaatan oleh nila merah. Baik fase benih maupun induk Nila merah ternyata memanfaatkan plankton sebagai makanan alaminya. Jumlah plankton rata-rata dalam usus induk berkisar 1.799-9.241 ind/ml, sedangkan benih sebanyak 1.799 ind/ml (Tabel 3). Jenis plankton yang disukai dengan indeks dominasi adalah: *Navicula* (Bac) 2,78; *Surirella* (Bac) 2,56; *Cosmarium* (Chl) 2,18; *Peridinium* (Din) 1,27; *Closteriopsis* (Chl) 1,06; *Sphaerocystis* (Chl) 1,02.

Jumlah genus plankton yang ditemukan dalam isi usus benih dan induk nila merah adalah 33 spesies atau sekitar 32,04%

dari spesies yang ada di lingkungan air (Tabel 3 dan terinci pada Tabel 4). Ikan dalam hapa pendederan yang tidak diberi pakan atau hanya menggantungkan pada plankton yang tumbuh, mengkonsumsi sekitar 31,34% dari spesies yang ada dan yang diberi pakan mengkonsumsi plankton lebih banyak yakni 38,89% dari dalam air hapanya. Dengan demikian, meskipun terjadi kelimpahan plankton dari kuantitas maupun jenisnya tetapi 31,34-38,89% nya dikonsumsi oleh nila merah ukuran benih maupun induk.

Pemanfaatan plankton oleh nila merah sebagai makanan alaminya sesuai dengan pendapat Philippart & Ruwet (1982) yang mengemukakan bahwa ikan *Oreochromis* mengkonsumsi plankton dari perairan sekitarnya dan

tergantung pada jenis dan ketersediaannya. Genus plankton dari kelas Bacillariophyceae, terutama genus *Navicula* yang terdapat di air waduk Sermo dikonsumsi oleh ikan nila dan juga dari kelas Chlorophyceae banyak dimakan (Kamiso *et al.*, 1997; Rustadi *et al.*, 2002).

Kemauan nila merah ternyata tidak hanya terhadap plankton, tetapi juga limbah padat. Ini terbukti air dalam hapa pendederan yang ada ikannya lebih bersih dari limbah, plankton maupun lumut, daripada air hapa yang tidak ada ikannya. Selain itu, ketika akumulasi limbah, plankton dan lumut cukup banyak (air kotor) dalam hapa pembenihan dalam waktu 3 hari menjadi bersih apabila ikan tidak diberi pakan. Hal ini mengindikasikan bahwa ikan nila bisa digunakan sebagai pembersih limbah organik dan perlunya pemberian pakan dengan jumlah optimum dalam pembenihan dan pendederan, yakni kurang dari 40% berat biomas.

Kualitas air

Air sungai yang masuk waduk sangat keruh, terbukti dari nilai kekeruhan dan nilai TDS yang berbeda nyata lebih tinggi daripada di stasiun lainnya. Nilai kekeruhan air berkisar 127-159 mg/l, TDS berkisar 101,0-167,4 mg/l, TSS berkisar 144,1-200,9 mg/l, yang tidak berbeda nyata di antara stasiun (Tabel 5). Menurut Alabaster & Lloyd (1982), kisaran TSS dan TDS yang mendukung perikanan yang baik adalah 80-400 mg/l. Kekeruhan dan TSS air di sungai yang tinggi dan air waduk rendah menunjukkan adanya penurunan kedua parameter tersebut karena proses sedimentasi (pengendapan). Sebaliknya produktivitas primer air mengalami kenaikan dari air sungai ke dalam perairan waduk, dan khususnya dalam hapa pembenihan paling tinggi dan berbeda nyata dengan tempat lainnya karena jumlah planktonnya yang paling tinggi (4854 ind/l).

Tabel 5. Rata-rata kualitas air tiap stasiun

Parameter	Satuan	Tempat dan jumlah sampel					
		P1	P2	P3	P4	P5	P6
1. Kekeruhan	mg/l	128 ^a	128 ^a	127 ^a	127 ^a	127 ^a	159 ^b
2. TDS	mg/l	127,3 ^a	101,0 ^a	112,8 ^a	118,9 ^a	108,6 ^a	167,4 ^b
3. TSS	mg/l	144,1 ^a	159,3 ^a	173,1 ^a	164,6 ^a	200,9 ^a	196,4 ^a
4. Produktivitas Primer Bersih	(mgO ₂ /m ³ /j)	191,2 ^b	63,7 ^a	87,8 ^a	68,6 ^a	47,8 ^a	15,5 ^a
5. -Suhu P	°C	28,7 ^b	29,1 ^b	28,9 ^{bc}	28,9 ^{bc}	29,4 ^c	25,7 ^a
-Suhu S	°C	30,6 ^a	30,3 ^a	30,4 ^a	30,4 ^a	30,2 ^a	28,1 ^b
6. -O ₂ terlarut P	mg/l	1,5 ^a	2,5 ^b	3,2 ^b	3,2 ^b	3,5 ^b	3,7 ^b
-O ₂ terlarut S	mg/l	4,6 ^b	3,4 ^a	4,5 ^b	4,3 ^b	3,9 ^{ab}	3,9 ^{ab}
7. -pH P	Unit	8,2 ^a	8,4 ^b	8,6 ^b	8,6 ^b	8,6 ^b	8,1 ^a
-pH S	Unit	8,8 ^b	8,5 ^a	8,9 ^b	8,9 ^b	8,7 ^b	8,4 ^a
8. -CO ₂ P	mg/l	3,31 ^a	1,90 ^a	0,48 ^b	0,46 ^b	0,57 ^b	1,97 ^a
-CO ₂ S	mg/l	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0,54 ^b
9. -Alkalinitas P	mg/l	89,1 ^a	87,7 ^a	88,0 ^a	89,0 ^a	89,7 ^a	129,7 ^b
-Alkalinitas S	mg/l	76,6 ^a	76,9 ^a	77,1 ^a	76,4 ^a	75,1 ^a	105,4 ^a
10. NO ₃	mg/l	12,86 ^a	12,03 ^a	11,21 ^a	13,96 ^a	9,28 ^a	7,71 ^a
12. Unsur PO ₄	mg/l	1,057 ^a	1,362 ^a	1,556 ^a	1,223 ^a	0,894 ^a	0,684 ^a

Keterangan:

P1=hapa pemijahan/pembenihan ikan

P4=hapa pemijahan dan pendederan tanpa ikan

P2=hapa pendederan ikan

P5=perairan waduk

P3=hapa pendederan ikan tidak diberi pakan

P6=perairan sungai

Rata-rata dalam baris yang diikuti huruf subskrip yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada taraf 5%.

Suhu air dalam waduk (dalam dan di luar hapa) ternyata lebih hangat daripada air sungai, keseluruhannya berkisar 25,7-29,4°C pada pagi hari dan 28,1-30,6°C pada siang hari. *Oreochromis (Tilapia)* termasuk ikan yang mampu bertahan hidup dalam kisaran suhu air yang luas. Menurut Uchida & King (1962) suhu optimum untuk pemijahan dan pertumbuhan *O. mossambicus*, sebagai ikan penurun nila merah, adalah 20-35°C.

Konsentrasi oksigen pada pagi hari berkisar 1,5-3,7 mg/l, sedangkan siang hari berkisar 3,44,6 mg/l. Oksigen terlarut dalam air hapa pemijahan berfluktuasi cukup besar dan berbeda nyata dengan stasiun lainnya, bahkan terendah mencapai 0,7 mg/l ternyata karena kelimpahan planktonnya juga cukup tinggi. Oksigen terlarut dalam air untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan *Oreochromis* secara normal, minimum 2 mg/l (Hora & Pillay, 1962) dan agar tidak mengalami stres mengandung CO₂ kurang dari 60 mg/l (Boyd 1982). Rendahnya oksigen disebabkan oleh besarnya konsumsi oksigen oleh ikan, plankton dan proses dekomposisi, sementara pergantian air jarang terjadi. Perubahan kandungan unsur hara nitrat dan fosfat meskipun tidak nyata, juga terjadi dari air sungai dan waduk ke dalam hapa budidaya karena adanya akumulasi limbah ikan.

Derajat keasaman air selama percobaan berkisar 8,1-8,6 pada pagi hari dan 8,4-8,9 pada siang hari. Nilai pH lebih berpengaruh terhadap parameter kualitas air daripada pengaruh aktual terhadap ikannya. George (1975) menemukan bahwa *O. niloticus* toleran dalam air pH 8-11. Kadar CO₂ dan alkalinitas berkisar 0,46-3,31 mg/l dan 88,0-129,7 mg/l pada pagi hari, sedangkan pada siang hari kadar CO₂ berkisar 0-0,54 mg/l dan alkalinitas berkisar 75,1-105,4 mg/l. Nilai alkalinitas yang cukup baik untuk perikanan adalah berkisar 30-150 mg/l (Boyd 1982).

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Jumlah plankton berkisar 1.034-9.028 individu/l. Plankton yang dominan adalah *Navicula* (Bac.), *Closteriopsis* (Chl.), *Sphaerocystis* (Chl.), *Surirella* (Bac.) dan *Arthrodesmus* (Chl.).
2. Nila merah ukuran benih dan induk mengkonsumsi plankton berkisar 31,34-38,89% dari jumlah jenis yang ada dalam air di sekitarnya. Jenis plankton yang disukai adalah: *Navicula* (Bac), *Surirella* (Bac), *Closteriopsis* (Chl), *Sphaerocystis* (Chl).
3. Kualitas air dalam hapa pembenihan dan pendederan masih memenuhi syarat pemijahan dan pertumbuhan nila merah. Kelimpahan plankton yang tinggi berhubungan positif dengan konsentrasi unsur hara dan cenderung menurunkan oksigen terlarut.

Saran

1. Penggunaan nila merah dan sejenisnya (*Oreochromis*) sebagai ikan budidaya dan untuk penebaran di perairan waduk sebagai pembersih limbah organik.
2. Perlunya monitoring kualitas air sifat fisik, kimia dan biologi di perairan waduk yang digunakan untuk budidaya ataupun penebaran ikan paling tidak tiap bulan.

Daftar Pustaka

- Alabaster, J.S., and R. Lloyd. 1982. Water quality criteria for freshwater fish. FAO. 2nd. ed. Butterworth Scientific. 361 p.
- Anonim. 1985. Standard methods for examination of water and wastewater. APHA, AWWA and WPCA. 16 th. edition. Washington DC. 1269 p.

- Behrends, L.L., J.B. Kingsley, and A.H. Price. 1993. Hatchery production of blue tilapia, *Oreochromis aureus* (Steindachner), in small suspended hapa nets. *Aquaculture and Fisheries Management*. 24: 237-243.
- Boyd, C.E. 1982. Water quality management for pond fish culture. Elsevier Science Pub. Co. Inc. New York. 318 p.
- Bhujel, R.C. 2000. A review of strategies for the management of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) broodfish in seed production systems, especially hapa-based systems. *Aquaculture*. 181: 37-59.
- Dubost, N., G. Masson, and J.C. Moreteau. 1996. Temperate freshwater fouling on floating net cages: methods of evaluation, model and composition. *Aquaculture*. 143: 303-318.
- George, T.T. 1975. Introduction and transplantation of cultivable species in Africa. Proc. FAO/CIFA symp.on Aquaculture in Africa, Accra, Ghana. CIFA/75/SR.7. 25 p.
- Hora, S.L. and T.V.R. Pillay. 1962. Handbook of fish culture in the Indo-Pacific region. FAO Fish. Biol. Tech. Pap. 14. 204 p.
- Kamiso, H.N, Rustadi, Djumanto, Sukardi, S.S. Djasmani, dan S.B. Priyono., 1997. Studi awal dan uji coba keramba jaring apung di Waduk Sermo Kabupaten Kulonprogo. Laporan penelitian. Kerjasama Diskan DIY dengan Fak. Pertanian UGM. 58 p.
- Krismono, Didik Wahyu, H.T., A. Hardjamulia, S. Nuroniah dan C. Umar, 1987 Penelitian limno-biologis Waduk Saguling pada tahap *Post-inundasi*. Bull. Penel. Perik.Darat. 3 (6): 1-31.
- Lovshin, L.L. and H.H. Ibrahim. 1988. Effects of broodstock exchange on (*Oreochromis niloticus*) egg and fry production in net enclosures, pp. 231-236. *In: The 2th Internat. Symp. on Tilapia in Aquaculture*. R.S.V. Pullin, T. Bhukaswan, K. Tonguthai, and J.L. Maclean (Eds.). ICLARM Conf.Proc., 15. Dept. of Fisheries. Bagkok and ICLARM Manila. 623 p.
- Philippart, J.C.L. and J.C.L. Ruwet. 1982. Ecology and distribution of Tilapias, *in: The biology and culture of tilapias*. R.S.V. Pullin and R.H. Lowe-McConnell (Eds.). ICLARM Conf. Proc.9. ICLARM Manila. 205-246 p.
- Rustadi, Ign. Hardaningsih, Triyatmo, B. Soebiantoro, dan Djumanto. 1996. Pembenihan nila merah (*Oreochromis* sp.) menggunakan jaring apung di Waduk Kedungombo. *Jurnal Perikanan UGM*. 1 : 54-62.
- Rustadi, R. Kuwabara, dan Kamiso H.N. 2002. Water quality and planktological approach to monitor eutrophication by cage culture of red Nile (*Oreochromis* sp.) in Sermo Reservoir, Yogyakarta, Indonesia. *Asian Fisheries Sciences Journal*. 15:135-144.
- Shirota, A. 1996. The plankton of South Vietnam. Overseas Tech. Coop. Agency Japan. 416 p.
- Simson, E.H. 1949. Measurement of diversity. *Nature*. 163: 688.
- Uchida, R.N. and J.E. King. 1962. Tank Culture of tilapia. *Fish. Bull.* 62: 21-52
- Ward, H.B. and G.C. Whipple. 1966. Fresh-water biology. W.T. Edmondson (ed.), John Wiley dan Sons, Inc. New York. 1248 p.