

PENGELOLAAN FITOPLANKTON YANG MENIMBULKAN BAU LUMPUR PADA IKAN GURAMI DI KOLAM TADAH HUJAN

Irsyaphiani Insan^{*)}, Lies Setijaningsih^{**)}, Ningrum Suhenda^{***)}, dan Rusmaedi^{*)}

ABSTRAK

Masalah timbulnya bau lumpur pada ikan gurami hasil pemeliharaan di kolam stagnan disebabkan oleh senyawa geosmin yang dihasilkan oleh melimpahnya (*blooming*) fitoplankton (alga hijau-biru) di perairan. Pencegahan cita rasa yang tidak disukai ini perlu diketahui melalui cara tepat pengendalian melimpahnya plankton. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai pengendalian plankton penyebab bau lumpur secara kimia dengan menggunakan tembaga oksida dan pupuk urea dan secara biologis dengan menggunakan tanaman air. Selain itu dilakukan juga uji organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tanaman air *Salvinia natans* efektif mencegah kelimpahan fitoplankton alga hijau-biru yang komposisinya didominasi oleh *Coelasphaerium* dan *Oscillatoria*. Dengan penggunaan tanaman air, kelimpahan plankton nyata lebih rendah dan kualitas organoleptik ikan lebih baik dibandingkan dengan penggunaan tembaga oksida, pupuk urea, dan kontrol.

ABSTRACT: *Management of phytoplankton producing off flavor in the culture of giant gouramy in rain fed pond. By: Irsyaphiani Insan, Lies Setijaningsih, Ningrum Suhenda, and Rusmaedi*

*Off-flavor taste of giant gouramy cultured in rainfed ponds is caused by the occurrence of geosmin, resulted from blooming of blue-green algae. Prevention of this unwanted taste needs to be achieved through appropriate treatment in controlling the abundance of this type of plankton. The research aimed to obtain information about the effect of four treatments using chemicals (copper oxide and nitrogen fertilizer), water plant and control, on the abundance of off-flavor producing plankton. Organoleptic test is also carried out. The result showed that the use of *Salvinia natans* can effectively prevent the abundance of blue-green algae which was dominated by *Coelasphaerium* sp. and *Oscillatoria* sp. Compared to other treatments, the use of water plants resulted in significantly less plankton abundance and better organoleptic quality of the fish. Water plants is therefore considered being effective to be used as treatment for preventing the growth of phytoplankton producing off-flavor in fish flesh.*

KEYWORDS: *phytoplankton, off-flavor, giant gouramy, rain fed pond*

PENDAHULUAN

Ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) adalah salah satu jenis ikan yang cocok untuk dipelihara di dalam kolam tadah hujan. Usaha pemeliharaan ikan gurami pada kolam stagnan tersebut dapat menimbulkan berbagai masalah, antara lain timbulnya bau lumpur pada ikan tersebut (Jangkaru, 1993; Hatimah *et al.*, 1994).

Berdasarkan beberapa hasil penelitian Lovell & Broce (1984) menunjukkan bahwa cita rasa tanah atau bau lumpur pada ikan disebabkan oleh senyawa geosmin yang diduga dihasilkan oleh sejenis alga hijau-biru yang melimpah (*blooming*) di perairan.

Basmi (1987) menyatakan bahwa kelimpahan alga dalam jumlah besar dapat mempengaruhi perubahan

beberapa parameter lingkungan seperti: suhu, pH, warna, rasa, dan bau. Selanjutnya Boyd (1982) menyatakan bahwa melimpahnya plankton di perairan air tawar biasanya mengandung sejumlah besar alga hijau-biru yang terapung dan berbuih di permukaan. Bila alga berada dalam jumlah yang sangat melimpah di perairan akan menjadi masalah. Menurut Boyd (1990), melimpahnya alga hijau-biru di perairan budi daya dapat menyebabkan citarasa bau lumpur bagi biota yang menghuni perairan tersebut. Alga hijau biru dapat menghasilkan senyawa beracun dari hasil metabolisme dan pembusukan alga yang mati.

Fenomena citarasa bau lumpur pada ikan telah banyak dilaporkan seperti misalnya pada ikan karper yang dipelihara dalam kolam yang banyak ditumbuhi *Oscillatoria tenuis* (Aschner *et al.*, 1969 dalam Boyd,

*) Peneliti pada Pusat Riset Perikanan Budidaya, Jakarta

**) Peneliti pada Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar, Sukamandi

***) Peneliti pada Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar, Bogor

1982). *Catfish* yang dipelihara dalam akuarium yang ditumbuhi *Symploca muscorum* dan *Oscillatoria tennuis* memiliki citarasa yang sama dengan bau alga (Lovell & Sackey, 1973 dalam Boyd, 1990). Hasil penelitian Hatimah *et al.* (1994) menunjukkan bahwa citarasa bau lumpur ditemui juga pada ikan gurami yang dipelihara pada kolam stagnan dengan diberi pakan buatan dan ternyata dalam perairan tersebut ditemui sejumlah besar alga hijau-biru.

Citarasa bau lumpur pada ikan umumnya kurang disukai oleh konsumen. Oleh karena itu, perlu diupayakan agar tidak terjadi *blooming* alga pada kolam budi daya ikan yang menjadi penyebab citarasa bau lumpur. Berbagai cara dilakukan untuk mengendalikan melimpahnya alga tersebut yaitu secara fisika, kimia, dan biologi. Secara fisika yaitu dengan mencegah penetrasi cahaya ke dalam kolam seperti menutup permukaan perairan dengan plastik hitam agar proses fotosintesis menjadi terhambat (Murniyati, 1990). Secara kimia yaitu penambahan bahan kimia yang bersifat algisidal antara lain pemberian tembaga atau pemberian pupuk nitrogen (urea) akan menurunkan pertumbuhan alga hijau-biru (Hepher & Pruginin, 1981; Boyd, 1990). Selanjutnya secara biologi yaitu dengan cara penanaman tumbuhan air tertentu pada kolam budi daya ikan.

Tumbuhan air dapat menyerap nutrisi dari perairan sehingga menekan pertumbuhan alga. Upaya pengendalian melimpahnya plankton antara lain alga di kolam stagnan pemeliharaan gurami, belum banyak diketahui. Sehubungan dengan hal tersebut maka dilakukan suatu penelitian mengenai penggunaan beberapa bahan dalam upaya pengendalian melimpahnya plankton dengan cara kimia dan biologi.

Tujuan kegiatan yang dilaksanakan yaitu untuk mengetahui informasi tentang pengaruh penggunaan tembaga oksida (Cu_2O_2), pupuk nitrogen (urea), dan tumbuhan air terhadap kelimpahan plankton yang menyebabkan bau lumpur dalam kolam tadah hujan. Selain itu penelitian dilakukan untuk mengetahui jenis dan kepadatan plankton serta pertumbuhan dan sintasan ikan gurami yang dipelihara dalam kolam tadah hujan.

BAHAN DAN METODE

Kolam yang digunakan pada penelitian ini adalah kolam tanah berukuran $5 \times 5 \text{ m}^2$ dengan kedalaman air 0,7 m. Jumlah kolam yang digunakan sebanyak 12 buah, antara kolam disekat dengan gedek atau bilik bambu yang dilapisi plastik putih dan setiap kolam memiliki saluran pemasukan dan pengeluaran air. Selama penelitian pasokan air hanya mengandalkan dari air hujan dan penambahan air dilakukan bila air dalam kolam surut.

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian yaitu ikan gurami yang diperoleh dari petani ikan di Parung, Bogor. Bobot awal individu ikan uji antara 168,0—169,9 g. Padat penebaran 5 ekor/ m^2 atau 125 ekor/kolam. Adaptasi ikan uji terhadap lingkungan dan makanan yang diberikan dilakukan selama 1 minggu.

Pengukuran pertumbuhan ikan dilakukan setiap bulan dengan cara menimbang 15 ekor ikan dari setiap kolam. Timbangan yang digunakan adalah timbangan duduk berkapasitas 50 kg dengan ketelitian 0,01 kg. Ikan yang mati selama penelitian ditimbang dan dicatat bobotnya.

Pakan ikan yang digunakan adalah pakan buatan berbentuk pelet yang mengandung protein 26%. Tipe pakan yang digunakan yaitu pelet tenggelam. Pakan ini merupakan pakan komersial yang tersedia di pasaran. Penyesuaian jumlah pakan yang diberikan dilakukan setiap bulan setelah ikan ditimbang bobotnya secara sampling. Pakan diberikan setiap hari sebanyak 2% dari bobot tubuh ikan dengan cara ditebar pada permukaan air kolam. Pakan diberikan 2 kali sehari yaitu pada pukul 07.00 dan 16.00 WIB.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap, dan untuk setiap perlakuan dilakukan 3 kali ulangan, lama penelitian 4 bulan. Sebagai perlakuan adalah 4 macam cara pengendalian plankton yaitu tembaga oksida (Cu_2O_2), pupuk urea (N) tanaman air (*Salvinia natans*), dan kontrol. Pengendalian alga secara kimia yaitu dengan menggunakan tembaga oksida dan pupuk urea yang diberikan masing-masing sebanyak 5 mg/L dan 7 g/ m^3 air setiap minggu. Penanggulangan secara biologis yaitu dengan cara menutup permukaan kolam seluruhnya dengan menggunakan tanaman air atau *Salvinia natans* kecuali tempat pemberian pakan ikan berukuran $2 \times 1 \text{ m}^2$.

Pada uji kualitas organoleptik, ikan gurami dengan 4 macam cara pengendalian tersebut disajikan kepada panelis dalam bentuk mentah dan masak. Ikan diletakkan di atas piring secara acak untuk dinilai panelis tentang perbedaan sifat organoleptiknya. Metode sensori citarasa bau lumpur ini dilakukan dengan cara skoring berdasarkan intensitas citarasa tersebut. Uji dilakukan setiap minggu di Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, Jakarta.

Pengujian pada ikan mentah, ikan yang baru ditangkap dan tanpa disiangi disajikan kepada panelis untuk dinilai secara organoleptik dengan menggunakan lembaran penilai ikan mentah. Untuk ikan masak, *fillet* ikan dibungkus rapat dengan lembaran aluminium foil kemudian dikukus selama 5 menit, selanjutnya ikan disajikan kepada panelis untuk dinilai kualitasnya dengan menggunakan lembaran penilai ikan masak.

Parameter fisika dan kimia air yang diamati meliputi suhu; O_2 , CO_2 , alkalinitas, nitrit, amonia, fosfat, dan bahan organik. Pengamatan dilakukan antara pukul 06.00—07.00 WIB pagi pada setiap minggu. Analisis logam berat antara lain: Cu dari air, lumpur, dan ikan dilakukan pada awal dan akhir penelitian. Pengamatan plankton setiap kolam dilakukan setiap minggu dengan menggunakan *plankton net* No. 25. Plankton diawetkan dengan larutan lugol 3%.

HASIL DAN BAHASAN

Hasil perhitungan plankton, kualitas organoleptik, penambahan bobot rata-rata individu ikan dan tingkat kelangsungan hidup ikan gurami diuraikan sebagai berikut:

Plankton

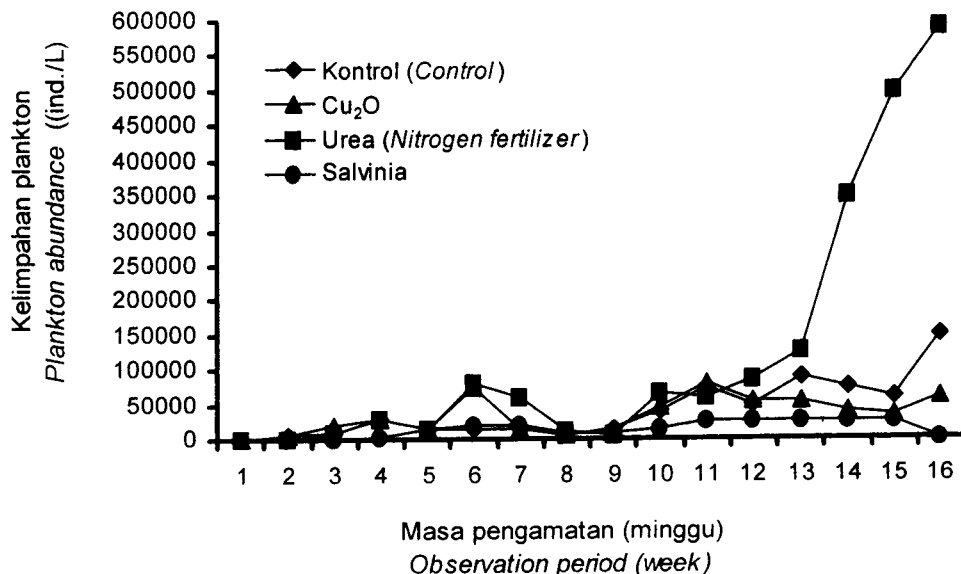
Hasil perhitungan kelimpahan fitoplankton pada setiap perlakuan selama penelitian disajikan pada Gambar 1.

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa kelimpahan fitoplankton untuk perlakuan penggunaan *Salvinia natans* dan tembaga oksida mengalami penurunan selama pengamatan, tetapi penurunan kelimpahan fitoplankton pada perlakuan tembaga oksida tidak sebesar pada perlakuan *Salvinia natans*. Kelimpahan fitoplankton pada perlakuan pupuk urea sebaliknya mengalami peningkatan.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kelimpahan fitoplankton pada keempat perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$). Dari hasil uji beda nyata jujur ternyata

bahwa kelimpahan plankton pada perlakuan tembaga oksida dibandingkan dengan kontrol tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan *Salvinia natans* dan urea. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan tembaga oksida dan pupuk nitrogen belum berpengaruh terhadap kelimpahan plankton. Penggunaan tanaman air dapat menurunkan jumlah plankton, sedangkan penggunaan urea sebaliknya dapat meningkatkan jumlah plankton. Kelimpahan plankton pada semua perlakuan secara umum berfluktuasi dan kelimpahan plankton terendah terjadi pada perlakuan yang menggunakan *Salvinia natans*.

Bila dilihat dari kelompok kelimpahan plankton, fitoplankton mendominasi pada semua perlakuan dan dari jumlah tersebut sekitar 78,2% merupakan alga hijau antara lain *Chlorophyceae* dan alga biru *Cyanophyceae*. Menurut Boyd (1990), mengemukakan bahwa 90% dari fitoplankton yang ada dalam kolam merupakan alga hijau dan alga hijau-biru bila kolam diberi pakan dan pupuk. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pada umumnya kelompok alga hijau-biru akan mendominasi perairan dan didominasi antara lain oleh jenis *Oscillatoria* sp. Selanjutnya Boyd (1982) menyatakan bahwa pada perairan yang sedang *blooming* sering didominasi oleh alga hijau-biru terutama jenis *Oscillatoria* sp., *Anabaena* sp. Hatimah et al. (1994) melaporkan bahwa *Oscillatoria* sp. adalah salah satu jenis alga hijau biru yang banyak ditemui dalam kolam pemeliharaan ikan gurami dalam kondisi tadah hujan. Namun dari hasil penelitian setelah diberi perlakuan penggunaan bahan kimia (tembaga oksida) dan *Salvinia natans* ternyata terjadi penggantian dominasi jenis fitoplankton.



Gambar 1. Grafik kelimpahan fitoplankton pada setiap perlakuan selama 16 minggu
 Picture 1. Graphic of Phytoplankton abundance (ind./L) on every treatment for sixteen week

Bila dilihat dari komposisi kelimpahan alga hijau biru, jenis *Coelasphaerium* mendominasi baik pada perlakuan tembaga oksida maupun pada perlakuan *Salvinia natans* dan kontrol. Kelimpahan jenis fitoplankton lainnya (selain *Coelasphaerium*) relatif kecil dan tidak muncul (Tabel 1). Hal ini diduga karena jumlahnya sangat sedikit sehingga tidak dapat berkembang karena tidak mampu bersaing dengan *Coelasphaerium* dan tanaman air terutama persaingan dalam mendapatkan sinar matahari, ruang, dan nutria. Pada perlakuan penggunaan tembaga oksida diduga merupakan racun bagi fitoplankton sehingga ada beberapa fitoplankton yang tidak tahan terhadap racun tersebut dan mengakibatkan penurunan jumlah serta kematian fitoplankton. Tembaga menghambat proses respirasi dan fotosintesis pada alga tetapi proses fotosintesis lebih sensitif dibandingkan dengan proses respirasi terhadap racun tembaga (Cedeno Maldonado & Swade, 1974 dalam Boyd, 1990). Selanjutnya Hassal (1963); Shioi *et al* (1978) menyatakan bahwa proses fotosintesis lebih peka terhadap racun tembaga dari keseluruhan alga, sehingga diduga yang pertama mengalami keracunan tembaga adalah organ fotosintesis.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa kelas Cyanophyta ada dua genera yang mendominasi pada

perlakuan penggunaan pupuk urea, yaitu jenis *Microcystis* dan *Oscillatoria* dan satu genera dari kelas Chlorophyta yaitu jenis *Pediastrum*. Kelimpahan kelompok alga hijau-biru relatif lebih besar jika dibandingkan dengan kelompok alga hijau, yang seharusnya pertumbuhan alga hijau-biru menurun bila dilakukan pemupukan dengan nitrogen yang cukup (Hepker & Pruginin, 1981). Diduga bahwa dosis pupuk nitrogen (7,0 g/m³/minggu) yang digunakan di lokasi penelitian relatif kurang, yang menyebabkan pertumbuhan alga hijau-biru akan lebih besar dari alga hijau. Bila dilihat perbandingan N/P (ratio N P), maka biasanya densitas kelompok alga hijau lebih besar dari alga hijau biru dan sebaliknya (Basmi, 1987). Berdasarkan hasil pengamatan bahwa nilai fosfat pada perlakuan penggunaan pupuk nitrogen antara (0,09—2,75 mg/L) lebih besar daripada perlakuan tembaga oksida (0,04—1,40 mg/L), perlakuan *Salvinia natans* (0,09—1,11 mg/L), dan kontrol (0,00—1,56 mg/L). Menurut Basmi (1987), bila kandungan fosfat lebih besar dari 0,1 mg/L maka perairan akan didominasi oleh alga hijau-biru.

Selanjutnya pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa kelimpahan alga hijau-biru pada perlakuan tanaman air *Salvinia natans* relatif lebih kecil jika dibandingkan baik dengan perlakuan penggunaan tembaga oksida

Tabel 1. Komposisi kelimpahan individu/L fitoplankton pada setiap perlakuan selama 16 kali sampling atau selama 4 bulan

Table 1. Composition of individual abundance/L phytoplankton in each treatment for sixteen sampling or four month

Jenis fitoplankton Type of phytoplankton	Kontrol Control	CU ₂ O	Urea Nitrogen fertilizer	<i>Salvinia natans</i>
Cyanophyta				
<i>Coelasphaerium</i>	8.029	9.43	5.016	2.068
<i>Microcystis</i>	2.82	1.526	24.775	203
<i>Gomphospharia</i>	57	89	0	3
<i>Oscillatoria</i>	745	65	22.373	2.067
<i>Menismopedia</i>	258	63	1.224	0
<i>Anabaenae</i>	262	26	349	37
<i>Tetrapediae</i>	76	5	3	0
<i>Chrococus</i>	0	0	47	0
<i>Lyngbia</i>	0	2	0	13
<i>Spirulina</i>	3	0	451	3
Chlorophyta				
<i>Pediastrum</i>	12.714	3.63	26.745	2.146
<i>Scenedesmus</i>	1.938	3.911	2.542	263
<i>Pandorina</i>	1.451	2.813	0	826
<i>Characium</i>	1.67	1.68	2.05	268
<i>Protococus</i>	464	0	0	3
<i>Cruscigenia</i>	278	2.144	0	0
Jumlah (Total)	30.765	25.384	85.575	7.903

dan penggunaan pupuk urea maupun kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman air dapat menekan pertumbuhan beberapa jenis alga hijau-biru sebagai penyebab bau lumpur pada ikan.

Kualitas Organoleptik

Deskripsi kualitas organoleptik ikan gurami mentah dan masak disajikan pada Tabel 2 dan 3.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa kualitas organoleptik ikan gurami mentah seperti mata, insang, epidermis tekstur, dan dinding perut pada keempat

perlakuan relatif baik, sedangkan aromanya belum menunjukkan perbedaan yang menyolok. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kualitas organoleptik ikan mentah pada keempat perlakuan tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Sedangkan ikan gurami yang dimasak, nilai organoleptiknya yaitu aroma dan citarasa pada keempat perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$). Dari uji beda nyata jujur menunjukkan aroma pada perlakuan penggunaan tembaga oksida dan penggunaan pupuk urea tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan penggunaan *Salvinisa natans* dan kontrol.

Tabel 2. Deskripsi kualitas organoleptik ikan gurami mentah pada setiap perlakuan selama 4 bulan pemeliharaan

Table 2. Description of organoleptic quality of fresh giant gouramy in each treatment during four month cultured period

Faktor yang diamati Parameter	Perlakuan (Treatment)			
	Kontrol Control	Tembaga oksida Copper oxide	Urea Nitrogen fertilizer	<i>Salvinia natans</i>
Penampakan/ Appearance				
Mata (Eyes)	Cembung <i>Dome-shaped</i> Menonjol <i>Stick out</i> Kornea jernih <i>Clear comea</i> Warna mengikat <i>Bound color</i>	Cembung <i>Dome-shaped</i> Menonjol <i>Stick out</i> Kornea jernih <i>Clear comea</i> Warna mengikat <i>Bound color</i>	Cembung <i>Dome-shaped</i> Menonjol <i>Stick out</i> Kornea jernih <i>Clear comea</i> Warna mengikat <i>Bound color</i>	Cembung <i>Dome-shaped</i> Menonjol <i>Stick out</i> Kornea jernih <i>Clear comea</i> Warna mengikat <i>Bound color</i>
Insang (Fish gills)	Merah/merah tua <i>Red/dark red</i> Lendir agak kental <i>Thick phlegm</i> Filament rapat <i>Close filament</i>	Merah/merah tua <i>Red/dark red</i> Lendir agak kental <i>Thick phlegm</i> Filament rapat <i>Close filament</i>	Merah/merah tua <i>Red/dark red</i> Lendir agak kental <i>Thick phlegm</i> Filament rapat <i>Close filament</i>	Merah/merah tua <i>Red/dark red</i> Lendir agak kental <i>Thick phlegm</i> Filament rapat <i>Close filament</i>
Epidermis	Lendir agak kental <i>Thick phlegm</i> Sisik utuh dan erat <i>Intact and close scales</i>	Lendir agak kental <i>Thick phlegm</i> Sisik utuh dan erat <i>Intact and close scales</i>	Lendir tipis encer <i>Liquid thin phlegm</i> Sisik utuh dan erat <i>Intact and close scales</i>	Lendir agak kental <i>Thick phlegm</i> Sisik utuh dan erat <i>Intact and close scales</i>
Dinding perut	Bercahaya, tidak mudah robek <i>Shining, tom-resistant</i>	Bercahaya, tidak mudah robek <i>Shining, tom-resistant</i>	Bercahaya, tidak mudah robek <i>Shining, tom-resistant</i>	Bercahaya, tidak mudah robek <i>Shining, tom-resistant</i>
Aroma (Odor)	Ada aroma bau lumpur/tanah <i>Off-flavour</i>	Aroma yang kurang enak, bau logam <i>Metal smelled</i>	Aroma bau lumpur/tanah <i>Off-flavour</i>	Aroma spesifik jenis hampir netral <i>Specific odor almost neutral</i>

Hasil uji beda nyata jujur dari citarasa ikan gurami yang telah dimasak menunjukkan bahwa citarasa pada perlakuan penggunaan tembaga oksida, pupuk urea, dan *Salvinia natans* dengan kontrol berbeda nyata ($P < 0,05$). Aroma dan citarasa pada penggunaan *Salvinia natans* cenderung lebih baik jika dibandingkan dengan ketiga perlakuan lainnya (Tabel 3). Hal ini sesuai dengan kelimpahan fitoplankton penyebab bau lumpur dari kelas Cyanophyceae pada perlakuan *Salvinia natans* relatif lebih kecil jika dibandingkan dengan kelimpahan fitoplankton dari kelas Cyanophyceae pada perlakuan lainnya. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa keberadaan *Salvinia natans* di dalam kolam pemeliharaan ikan gurami pada kolam tadah hujan berpengaruh terhadap kualitas organoleptik (aroma dan citarasa) ikan gurami.

Menurut Boyd (1982), tumbuhan air dapat menyerap nutrisi dari perairan sehingga menekan pertumbuhan fitoplankton seperti misalnya eceng gondok (*Eichornia crassipes*) sebagai tumbuhan air tipe terapung dapat

menurunkan kelimpahan fitoplankton di perairan (Boyd, 1990). Kelimpahan fitoplankton dalam jumlah besar dapat mempengaruhi perubahan lingkungan antara lain: suhu, keasaman, warna, rasa, dan aroma (Basmi, 1987). Selanjutnya Odum (1971) mengatakan bahwa kelimpahan fitoplankton di suatu perairan sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan yang meliputi fisik, kimia, dan biologi. Faktor fisika antara lain cahaya, suhu dan kekeruhan. Faktor kimianya antara lain keasaman, ketersediaan nutrisi, bahan organik, dan gas-gas terlarut. Sedangkan faktor biologi antara lain komposisi antar organisme itu sendiri dan komposisi dengan organisme lain untuk mendapatkan sumber yang dibutuhkan seperti: nutrisi, ruang, dan sinar matahari.

Pertumbuhan Bobot Mutlak Rata-Rata Individu

Pertumbuhan bobot mutlak rata-rata individu ikan gurami pada setiap perlakuan selama penelitian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pertumbuhan bobot mutlak rata-rata individu (g) ikan gurami pada setiap perlakuan selama penelitian
 Table 4. *Absolut average growth of individual body-weight (g) of giant gouramy for four month cultured period*

Perlakuan <i>Treatment</i>	Masa Pemeliharaan (bulan) <i>Cultured period (month)</i>					Pertumbuhan bobot mutlak <i>Average weight gain</i>
	0	1	2	3	4	
Tembaga oksida (<i>Copper oxide</i>)	168.50	209.78	241.33	293.33	352.22	187.72
Urea (<i>Nitrogen fertilizer</i>)	169.90	222.44	270.44	326.66	406.22	236.32
<i>Salvinia natans</i>	169.10	221.11	285.56	294.44	397.67	228.57
Kontrol (<i>Control</i>)	168.00	218.67	267.34	321.11	394.44	226.44

Tabel 3. Deskripsi kualitas organoleptik ikan gurami masak pada setiap perlakuan selama 16 kali sampling atau 4 bulan pemeliharaan

Table 3. *Description of organoleptic quality of cooked giant gouramy for six teen sampling or four months cultured period*

Faktor yang diamati <i>Parameter</i>	Perlakuan (<i>Treatment</i>)				
	Kontrol <i>Control</i>	Tembaga oksida <i>Copper oxide</i>	<i>Copper</i>	Urea <i>Nitrogen fertilizer</i>	<i>Salvinia natans</i>
Aroma <i>Odor</i>	Bau khas ikan segar telah hilang <i>Fresh fish specific odor</i>	Bau khas semakin berkurang, bau logam <i>Specific odor decreased, metal smelled</i>		Bau khas semakin berkurang, bau asam, bau busuk <i>Specific odor decreased, sour smelled, putrid odor</i>	Bau khas berkurang <i>Specific odor decreased</i>
Citarasa <i>Taste</i>	Masam, rasa lumpur/ tanah sangat kuat <i>Sour, strong off-flavour</i>	Sedikit pahit masam <i>Little bit bitter sour</i>		Bau lumpur/ tanah cukup kuat <i>Strong off-flavour</i>	Netral, agak bau lumut <i>Neutral, moss smelled</i>

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pertumbuhan bobot mutlak rata-rata individu ikan gurami pada keempat perlakuan tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Bobot akhir rata-rata individu ikan pada keempat perlakuan relatif baik yaitu antara 352,22 g—406,22 g (Tabel 4). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Hatimah *et al.* (1994); Yuliati *et al.* (1993). Di kolam tadah hujan dengan bobot awal individu ikan, besaran ransom harian, dan lama pemeliharaan sama, menghasilkan bobot akhir ikan gurami yang dipelihara antara 364,6 g—395,0 g.

Tingkat Sintasan

Tingkat sintasan ikan gurami pada setiap perlakuan selama 4 bulan pemeliharaan dapat dilihat pada Tabel 5.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa sintasan ikan akibat perbedaan perlakuan tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Faktor-Faktor Fisika dan Kimia Air

Hasil pengukuran beberapa parameter fisika-kimia air kolam tertera pada Tabel 6.

Tabel 5. Tingkat sintasan ikan gurami pada setiap perlakuan selama 4 bulan pemeliharaan
 Table 5. Average survival rate (%) of giant gouramy in each treatment for four months cultured period

Perlakuan <i>Treatment</i>	Masa Pemeliharaan (bulan) <i>Cultured period (month)</i>				Tingkat sintasan <i>Survival rate</i>
	1	2	3	4	
Tembaga oksida (<i>Copper oxide</i>)	96.8	93.6	87.2	66.4	66.4
Urea (<i>Nitrogen fertilizer</i>)	98.0	96.8	90.4	80.8	80.8
<i>Salvinia natans</i>	96.6	93.6	83.2	72.0	72.0
Kontrol (<i>Control</i>)	99.2	96.0	87.2	77.6	77.6

Tabel 6. Beberapa parameter fisika dan kimia air pada setiap perlakuan selama 4 bulan
 Table 6. Physical and chemical parameters of water for four months cultured period

Parameter <i>Parameters</i>	Kontrol (<i>Control</i>)		Cu ₂ O		Urea (<i>Nitrogen fertilizer</i>)		<i>Salvinia natans</i>	
	Selang <i>Interval</i>	Rataan <i>Average</i>	Selang <i>Interval</i>	Rataan <i>Average</i>	Selang <i>Interval</i>	Rataan <i>Average</i>	Selang <i>Interval</i>	Rataan <i>Average</i>
Suhu air (°C) <i>Temperature</i>	24.0--28.0	26.8	24.0--28.5	26.8	24.0--28.0	26.8	26.0--28.0	26.9
Keasaman (pH) <i>Acidity</i>	6.5--7.0	7	6.5--7.5	7	6.5--7.0	6.8	6.5--7.0	6.8
Oksigen (mg/L) <i>Oxygen</i>	0.0--3.71	2.59	0.0--2.02	0.65	0.03--3.63	1.26	0.0--1.33	1.26
CO ₂ (mg/L) <i>Carbondioxide</i>	3.53--16.65	9.15	4.07--14.17	9.37	3.16--15.30	9.24	2.94--15.25	7.31
Amonia (mg/L) <i>Ammonia</i>	0.27--4.07	1.2	0.51--6.00	1.41	0.30--1.48	1.41	0.24--4.07	0.8
Fosfat (mg/L) <i>Phosphate</i>	0.00--1.56	0.84	0.04--1.40	0.38	0.09--2.75	0.59	0.09--1.11	0.37
Alkalinitas (mg/L) <i>Alkalinity</i>	30.60--67.86	45.16	36.54--97.34	52.83	31.32--98.51	49.34	36.98--85.27	48.16
Nitrit (mg/L) <i>Nitrite</i>	0.0--0.430	0.148	0.0--0.370	0.094	0.0--0.225	0.099	0.0--0.55	0.167
BOT/TOM (mg/L)	12.74--12.51	45.16	14.56--97.34	36.14	8.36--150.1	54.71	6.85--30.02	17.55

Kisaran suhu pada setiap perlakuan selama penelitian relatif sama yaitu antara 24,0°C—28,5°C. Hal ini berarti bahwa suhu air pada masing-masing perlakuan bukan merupakan kendala bagi pertumbuhan dan sintasan ikan. Menurut Hardjamulia (1978), pertumbuhan ikan gurami relatif cepat pada suhu antara 24,0°C—28,0°C. Jenis fitoplankton alga hijau-biru lebih menyukai perairan yang mempunyai suhu cukup tinggi. Suhu optimal beberapa jenis alga hijau-biru berkisar antara 25°C—35°C (Reynolds & Walsby, 1975). Konsentrasi ion hydrogen (pH) pada setiap perlakuan antara 6,5—7,0. Umumnya ikan dapat mentolerir kisaran pH air antara 6,5—8,5 (Boyd, 1990).

Kandungan oksigen selama penelitian pada perlakuan penggunaan tembaga oksida dan *Salvinia natans* cenderung lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan penggunaan urea dan kontrol. Penurunan oksigen ini sesuai dengan penurunan kelimpahan fitoplankton (Tabel 1). Kandungan oksigen pada perlakuan penggunaan tembaga oksida diduga dipengaruhi oleh terjadinya dekomposisi fitoplankton yang mati oleh tembaga oksida. Fitoplankton yang mati karena tembaga oksida dengan cepat membusuk dan mengakibatkan menurunnya kadar oksigen dalam air. Kandungan oksigen pada penggunaan *Salvinia natans* diduga karena proses dekomposisi bahan organik akibat kematian fitoplankton dan terhambatnya proses fotosintesis.

Ikan memerlukan oksigen yang cukup bagi kehidupannya. Kisaran oksigen yang baik bagi kehidupan ikan antara 4—6 mg/L. Walaupun kisaran oksigen pada setiap perlakuan selama penelitian ini relatif rendah, pertumbuhan dan sintasan ikan gurami relatif baik karena ikan gurami memiliki alat pernapasan tambahan (*labirynth*).

Kandungan amonia pada perlakuan penggunaan tembaga oksida mencapai 6,0 mg/L (lebih tinggi) jika dibandingkan dengan perlakuan penggunaan urea, *Salvinia natans* dan kontrol. Pada penggunaan tembaga oksida, nilai amonia tinggi disebabkan banyaknya fitoplankton mati karena pengaruh daya racun tembaga oksida.

Amonia (NH₃) merupakan racun bagi ikan, kandungan NH₃ perairan dianjurkan lebih kecil dari satu (Boyd, 1990). Kadar amonia selama penelitian tertinggi mencapai 6,0 mg/L, namun demikian pertumbuhan dan sintasan ikan relatif baik. Hatimah *et al.* (1994) melaporkan bahwa nilai NH₃ dalam budi daya ikan gurami di kolam tadah hujan dapat mencapai 15,58 mg/L dan menurut Sutrisno *et al.* (1992) adalah 0,22 mg/L.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan tanaman air *Salvinia natans* memberikan kelimpahan plankton penyebab bau lumpur relatif lebih rendah dan kualitas organoleptik ikan gurami yang dihasilkan lebih baik dari pada penggunaan tembaga oksida, pupuk urea, dan kontrol.
2. Penggunaan keempat perlakuan yang berbeda tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan gurami.
3. Tanaman air dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam usaha pengendalian pertumbuhan plankton umumnya, dan khususnya fitoplankton penyebab bau lumpur pada ikan budi daya.

DAFTAR PUSTAKA

- Basmi, J. 1987. *Fitoplankton Sebagai Indikator Biologis Lingkungan Perairan*. Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor, 75 pp.
- Boyd, C.E. 1982. *Water Quality Management for Pond Fish Culture*. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam Netherland, 275 pp.
- Boyd, C.E. 1990. *Water Quality in Pond for Aquaculture*. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University, Alabama, USA, 482 pp.
- Hardjamulia, A. 1978. *Budidaya Ikan Gurami (Osphronemus gouramy), Ikan Tambakan (Helostoma temmincki), Ikan Sepat Siam (Trichogaster pectoralis), Ikan Nila (Tilapia nilotica)*, Deptan, Badan Litbang Pertanian, SUPM Budidaya Bogor, 49 pp.
- Hassal, K.A. 1963. Uptake of Copper and Its Physiological Effect on *Chlorella vulgaris*. *Physiologia Plantarum*, (16): 323—332.
- Hepher, B., S. Sons, and Y. Pruginin. 1981. *Commercial Fish Farming*. With Reference to Fish Culture in Israel. John Wiley and Inc. Canada, 261 pp.
- Jangkaru, Z. 1993. Pengembangan Perikanan Kolam di Wilayah Beriklim Basah Tanpa Irigasi, *Simposium Perikanan Indonesia*, Jakarta 25—27 Agustus 1993.
- Lovell, R.T. and D. Broce. 1984. Cause of Musty Flavor in Pond Cultured Penaeid Shrimp. *Aquaculture*, (50): 169—174.
- Matsuda, K. and C.E. Boyd. 1993. Comparative Evaluation of the Solubility and Alga Toxicity of Copper Sulfat and Chelated Copper. *Aquaculture*, (117): 287—302.
- Murniarti, I.M. 1990. *Pengendalian Pertumbuhan Fitoplankton dengan Menggunakan Tumbuhan Air Alga *Hydrila verticillata* (L.F.) Rpyle*. Skripsi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamental of Ecology*. W.B. Saunders and Co. Philadelphia, 574 pp.
- Reynolds, C.S. and A.E. Walsby. 1975. *Water Blooms*. Freshwater Biological Association, West Midlands Unit, Shrewsbury and Departement of Marine Biology, University College of North Wales, Menai Bridge, p. 437—480.
- Shioi, Y., H. Tamai, and T. Sasa. 1978. Inhibition of Photosystem in The Green Alga *Ankistrodesmus falcitus* by Copper. *Physiol. Plant*, (44): 434—438.

Sutrisno, S. Koesoemadinata, dan R. Utami. 1992. Penelitian aspek kualitas air terhadap budi daya ikan gurami di kolam tadah hujan. *Pros. Seminar Hasil Penelitian Perikanan Air Tawar. Balai Penelitian Perikanan Air Tawar, Bogor*, p. 139—144.

Yuliati, P., S. Asih, E. Tarupay, dan S. Subandiyah. 1993. Pemeliharaan ikan gurami secara intensif dengan ukuran tebar berbeda di kolam tadah hujan. *Pros. Seminar Hasil Penelitian Perikanan Air Tawar, Balai Penelitian Perikanan Air Tawar, Sukamandi*.

