

**ZEOLIT MEMPERTAHANKAN KUALITAS AIR DAN
MENINGKATKAN PERTUMBUHAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)**

**ZEOLITE MAINTAINS THE WATER QUALITY AND
INCREASES THE GROWTH OF CATFISH (*Clarias gariepinus*)**

Bambang Triyatmo¹⁾

Abstract

The objectives of this research were to know the effects of zeolite on the water quality and the growth of catfish. Catfishes were cultured in fibreglass containers (± 24 l) with 5-10% of water exchange/container/day, for 3 months. The stocking density was 8 fishes/container (3 fishes/l water). Zeolite was added at 0, 125, 250, 500 mg / l / month.

Results of this experiment indicated that zeolit at 125, 250, 500 mg / l / month decreased free CO₂, alkalinity and NH₃ of water during 3 months culture of catfish. The body weight increasment of catfish cultured in treated water with zeolit at 125, 250, 500 mg / l / month were 188, 195, and 222 g, respectively, which were higher than that of catfish cultured in untreated water.

Key words : Catfish, water quality, zeolite

Pengantar

Budidaya lele dumbo intensif tergantung pada pakan buatan yang diberikan dengan kandungan protein yang tinggi. Oleh karena itu selama pemeliharaan lele dumbo selalu dihasilkan limbah sisa-sisa pakan dan kotoran ikan yang dapat menyebabkan peningkatan kesuburan air dan penurunan kualitas air (Boyd, 1989; Chiang *et al.*, 1989). Hasil penelitian menunjukkan bahwa air budidaya lele dumbo dengan volume penggantian air yang semakin sedikit dan waktu pemeliharaan ikan semakin lama menyebabkan kualitas air semakin menurun. Air kolam semakin keruh karena terjadi peningkatan limbah organik. Kandungan O₂ terlarut semakin rendah, bahkan mencapai 0 ppm. Kandungan CO₂ bebas, NH₃ (NH₄), PO₄ dan SO₄ semakin meningkat (Lelana dan Triyatmo, 2000). Dalam keadaan anaerob perombakan limbah organik tersebut menghasilkan senyawa-senyawa NH₃, H₂S dan CH₄ yang bersifat meracuni ikan, berbau busuk dan mencemari lingkungan. Dalam manajemen kualitas air kolam budidaya ikan dikenal bahan dan cara perbaikan kualitas air, antara lain

menggunakan zeolit. Zeolit merupakan alumino silicate dengan sifat pertukaran kation yang dapat menyerap amonium (amonia). Zeolit hasil penambangan maupun sintesis sering digunakan oleh pabrik atau industri untuk proses yang dapat mengurangi atau menghilangkan amonia. Petani ikan/udang percaya bahwa zeolit tersebut dapat menghilangkan amonia (NH₃) dari air kolam/tambak (Chien, 1993). Penggunaan zeolit perlu dikembangkan dalam budidaya ikan (lele dumbo). Penelitian mengenai peran Zeolit dalam memperbaiki kualitas air budidaya ikan kurang banyak diketahui.

Penelitian mengenai penggunaan zeolit untuk memperbaiki kualitas air budidaya lele dumbo diperlukan. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk mengetahui manfaat dan peran zeolit untuk meningkatkan kualitas air kolam, sehingga produksi ikan meningkat, air tidak berbau dan tidak mencemari lingkungan.

¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta

Dalam budidaya ikan, zeolit digunakan untuk menurunkan konsentrasi amonia yang terlarut dalam air. Beberapa penelitian telah dilakukan baik pada pengangkutan, pembenihan maupun pembesaran ikan dan udang tertentu. Pada budidaya udang, zeolit sebanyak 12 g/l mampu menekan konsentrasi amonia sampai dibawah 0,02 mg/l (Suyartono dan Husaini, 1991). Penggunaan zeolit pada filter sistem resirkulasi sebanyak 33 g/l mampu menurunkan kandungan amonia dari 6,0 mg/l menjadi 3,7 mg/l (38,2 %). Dalam budidaya ikan mas sistem resirkulasi selama 28 hari, dengan zeolit diperoleh laju pertumbuhan ikan 5,7 % dan kelulushidupan ikan 100 %, sedangkan tanpa zeolit laju pertumbuhan ikan 5,2 % dan kelulushidupan ikan 91 % (Komar, 1987). Kajian mengenai penggunaan zeolit juga pernah dilakukan pada budidaya udang windu dalam air payau (Sukoco, 1991). Penelitian mengenai peran zeolit dalam memperbaiki kualitas air dan pertumbuhan lele dumbo belum pernah dilakukan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dosis zeolit yang tepat untuk memperbaiki kualitas air dan untuk meningkatkan produksi lele dumbo.

Bahan dan Metode

Budidaya lele dumbo dilakukan dalam 12 bak-bak fiber glass (30x20x30 cm³) selama 3 bulan, dengan sedikit pergantian air (sekitar 5-10 % volume air/bak/hari). Padat tebar benih lele dumbo (\pm umur 1 bulan) adalah 8 ekor/bak (3 ekor/l air). Pakan buatan (Kode 781) diberikan sebanyak 3 % dari berat total ikan per hari. Zeolit ditambahkan ke dalam air bak (24 l/bak) budidaya lele dumbo sebanyak 0, 125, 250, 500 mg/l (pada hari ke 15, 45, 75), masing-masing perlakuan dengan 3 ulangan. Zeolit yang digunakan adalah zeolit alam (bentuk tepung/powder 100 mesh) dari Gunungkidul, Jogjakarta. Komposisi kimia zeolit yang digunakan terdiri dari : SiO₂ (69.5 %), Al₂O₃ (12.0 %), CaO (0.13 %), Fe₂O₃ (0.93 %), K₂O (0.6 %), Na₂O (2.22 %), MgO (0.86 %), MnO (0.01 %), P₂O₅ (0.05 %), H₂O

(4.07 %) dan TiO₂ (0.14 %). Pengamatan kualitas air dan pertumbuhan ikan dilakukan setiap bulan. Pengamatan terhadap ikan meliputi jumlah ikan yang hidup (kelulushidupan) dan berat ikan.

Pengamatan kualitas air meliputi suhu dengan termometer (maksimum-minimum), pH dengan pH-meter, kadar CO₂ terlarut dengan metode Winkler, CO₂ bebas dan alkalinitas air dengan metode titrasi, dan kadar NH₃ dengan metode spektrofotometer (APHA, 1985). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (*Completely Randomized Design*), dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik dengan analisis varian dan metode *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)* pada tingkat jenjang nyata 5 %.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1 menyajikan rerata dari kualitas air bak budidaya lele dumbo selama penelitian. Pada Tabel 2 disajikan rerata kelulushidupan ikan dan pada Tabel 3 disajikan rerata berat total per bak dan pertambahan berat ikan.

A. Kualitas air

1. Suhu air

Suhu air dapat mempengaruhi sifat fisik, kimia maupun biologi perairan. Secara biologi suhu air dapat mempengaruhi fisiologis ikan. Menurut Pescod (1973) perubahan suhu yang disebabkan oleh penambahan air pada sistem budidaya yang mengalir sebaiknya tidak lebih dari 2,8°C dan untuk perairan yang tergenang tidak lebih dari 1,7°C.

Suhu air bak pemeliharaan lele dumbo hasil pengamatan mempunyai nilai minimum-maksimum sebesar 20-35°C. Suhu air bak antar masing-masing perlakuan pemberian zeolit tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Suhu air bak dan perubahannya setiap hari secara men-

dadak tidak terjadi, sehingga masih sesuai untuk kehidupan ikan.

2. Derajat keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) air dapat mempengaruhi keseimbangan senyawa-senyawa yang terdapat di dalam perairan dan juga mempengaruhi fisiologis ikan. Menurut Swingle (1969) *cit.* Boyd, (1979) dalam suatu perairan dengan pH lebih kecil 5 ikan tidak berkembang atau mati, pH lebih kecil 6,5 pertumbuhan ikan lambat, pH 6,5 - 9 layak untuk kehidupan ikan, pH lebih besar 9 pertumbuhan ikan lambat dan pada pH lebih besar 11

menyebabkan kematian ikan. Perairan yang ideal bagi pemeliharaan ikan adalah perairan yang mempunyai pH antara 6,5 - 8,5 (NTAC, 1968).

Derajat keasaman (pH) air bak pemeliharaan lele dumbo mempunyai nilai rata-rata pada masing-masing perlakuan sebesar 6,9. Derajat keasaman (pH) air bak masing-masing perlakuan tidak menunjukkan perbedaan. Secara umum derajat keasaman (pH) air bak selama penelitian berkisar antara 6,7 - 7,0, termasuk sesuai untuk mendukung kehidupan ikan.

Tabel 1. Kualitas air bak budidaya lele dumbo selama penelitian

Penambahan Perlakuan Zeolit (mg/l)	Suhu Air (°C)	pH Unit	O ₂ Terlarut (ppm)	CO ₂ Bebas (ppm)	Alkalinitas (ppm) CaCO ₃	Amonia (ppm) NH ₃
Bulan ke 0,						
Awal	20-34	7,9	5,1	4	97	0,0105
Bulan ke 1						
0	20-34	7,0	2,6	17	132	0,0229
125	20-34	7,0	2,0	18	130	0,0265
250	20-34	6,9	1,5	21	149	0,0260
500	20-34	7,0	1,3	21	160	0,0947
Bulan ke 2,						
0	22-35	6,9	0,1	25	180	0,0774
125	22-35	6,9	0,1	25	184	0,0563
250	22-35	6,7	0,0	27	177	0,0306
500	22-35	6,8	0,0	35	192	0,0700
Bulan ke 3,						
0	20-33	6,8	0,0	63	309	-
125	20-33	6,8	0,0	37	271	-
250	20-33	6,7	0,0	51	232	-
500	20-33	6,8	0,0	52	237	-

3. Oksigen (O₂) terlarut

Suatu perairan yang dapat mendukung kehidupan ikan dengan layak adalah perairan dengan kandungan O₂ terlarutnya tidak kurang dari 4 mg/l (NTAC, 1968). Menurut Swingle (1968) dan Pescod (1973) kadar O₂ terlarut minimal 2 mg/l sudah cukup mendukung kehidupan organisme perairan secara normal jika

tidak ada senyawa lain yang bersifat racun.

Oksigen terlarut dalam air pemeliharaan lele dumbo dengan perlakuan pemberian zeolit sebanyak 0, 125, 250, 500 mg/l secara berurutan pada saat penebaran sebesar 5,1 ppm, bulan ke 1 : 1,3-2,6 ppm, bulan ke 2 : 0,0-0,1 ppm, dan bulan ke 3 : 0,0 ppm.

Selama pemeliharaan lele dumbo, kandungan O_2 terlarut air bak pada masing-masing perlakuan semakin menurun, bahkan mencapai 0,0 ppm setelah pemeliharaan ikan selama 3 bulan. Perlakuan pemberian zeolit ternyata memberikan hasil O_2 terlarut air semakin menurun. Hal ini kemungkinan karena zeolit dapat menyebabkan aktifitas mikroorganisme perombak bahan organik meningkat yang bersifat menggunakan O_2 terlarut air.

4. Karbon dioksida (CO_2) bebas dan alkalinitas air

Karbon dioksida (CO_2) air dalam konsentrasi yang tinggi dapat bersifat menghambat penyerapan O_2 oleh darah didalam tubuh ikan. Kandungan CO_2 bebas sebaiknya tidak lebih dari 25 ppm dan kandungan O_2 terlarut selalu tersedia dalam jumlah cukup. Dalam perairan dengan kandungan O_2 terlarut 2 ppm, konsentrasi CO_2 sebesar 12 ppm cukup aman bagi kehidupan ikan (NTAC, 1968). Pengaruh CO_2 bebas terhadap ikan sangat merugikan jika konsentrasinya meningkat pada waktu kandungan O_2 terlarut rendah (dibawah titik kritis) (Boyd, 1979).

Alkalinitas suatu perairan menunjukkan kandungan basa yang bersenyawa dengan ion karbonat dan bikarbonat. Alkalinitas total air umumnya berasal dari ion karbonat dan bikarbonat. Swingle (1968) menyebutkan klasifikasi alkalinitas air untuk perikanan, yaitu : alkalinitas antara 0 - 10 ppm termasuk sangat rendah (sangat asam), 10 - 50 ppm termasuk rendah, 50 - 200 ppm termasuk sedang dan > 200 ppm $CaCO_3$ termasuk tinggi (sangat alkalin). Perairan yang mempunyai alkalinitas rendah dianggap secara biologis kurang produktif (Boyd, 1979).

Karbon dioksida (CO_2) air dalam bak pemeliharaan lele dumbo dengan perlakuan pemberian zeolit sebanyak 0, 125, 250, 500 mg/l secara berurutan pada saat penebaran sebesar 4 ppm, bulan ke 1 : 17-21 ppm, bulan ke 2 : 25-35 ppm, dan

bulan ke 3 : 37-63 ppm. Alkalinitas air bak pemeliharaan lele dumbo dengan perlakuan pemberian zeolit sebanyak 0, 125, 250, 500 mg/l secara berurutan pada saat penebaran sebesar 97 ppm, bulan ke 1 : 130-160 ppm, bulan ke 2 : 177-192 ppm, dan bulan ke 3 : 232-309 ppm.

Selama pemeliharaan lele dumbo (3 bulan), karbon dioksida (CO_2) bebas dan alkalinitas air bak pada masing-masing perlakuan relatif semakin meningkat. Secara umum karbon dioksida (CO_2) bebas dan alkalinitas air bak pemeliharaan lele dumbo pada masing-masing perlakuan selama penelitian termasuk sedang-tinggi.

Air bak pemeliharaan pada masing-masing perlakuan mempunyai kandungan CO_2 yang kurang baik untuk kehidupan ikan. Pada awal penelitian, perlakuan pemberian zeolit justru dapat meningkatkan kandungan CO_2 bebas dan alkalinitas air. Zeolit kemungkinan juga mengandung senyawa karbon dioksida (CO_2), karbonat ($CO_3^{=}$) dan bikarbonat (HCO_3^-). Pada bulan ke 3, perlakuan pemberian zeolit mampu menyerap senyawa CO_2 , $CO_3^{=}$ dan HCO_3^- , sehingga CO_2 bebas dan alkalinitas air menurun dan lebih rendah daripada tanpa pemberian zeolit.

Secara umum dalam waktu lama jika kadar $O_2 < 1$ ppm dapat menyebabkan kematian ikan, sedangkan jika < 5 ppm ikan masih tetap hidup tetapi pertumbuhannya lambat (Swingle, 1969 *cit*, Boyd, 1979). Lele dumbo mempunyai organ pernafasan yang mampu mengambil O_2 dari udara (Zonneveld, *et al.*, 1991), sehingga dalam penelitian ini ikan dapat hidup di dalam air tanpa atau sedikit oksigen terlarut dan kadar CO_2 tinggi hingga 71,45 ppm (Areerat, 1987).

5. Amonia

Amonia yang terlarut di dalam air bersifat racun terhadap ikan. Pescod (1973 *cit*. Kartamihardja, 1987) menyebutkan bahwa dalam perairan tropis kandungan

NH₃ yang layak untuk kehidupan ikan tidak lebih dari 1 ppm. Amonium (NH₄⁺) dan NO₃ tidak bersifat racun terhadap ikan, senyawa ini dapat diserap fitoplankton dan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

Kadar NH₃ total air dalam bak pemeliharaan lele dumbo dengan perlakuan pemberian zeolit sebanyak 0, 125, 250, 500 mg/l secara berurutan pada saat penebaran sebesar 0,0105 ppm, bulan ke 1 : 0,0229-0,0947 ppm dan bulan ke 2 : 0,0306 – 0,0774 ppm.

Pada awal penelitian, perlakuan pemberian zeolit belum menunjukkan penyerapan amonia (NH₃). Pada bulan ke 3, perlakuan pemberian zeolit mampu menyerap senyawa amonia (NH₃) dibandingkan dengan tanpa pemberian zeolit.

Selama pemeliharaan lele dumbo (3 bulan), kadar NH₃ air bak pada masing-masing perlakuan semakin meningkat.

Lele tahan terhadap daya racun NH₃. Kadar NH₃ air bersifat akut terhadap Lele pada konsentrasi 3,8 ppm. Kadar NH₃ air maksimal yang masih aman bagi ikan pada umumnya adalah 1,0 ppm (Boyd, 1979). Secara umum kualitas (NH₃) air bak pada masing-masing perlakuan masih sesuai untuk kehidupan ikan.

B. Pertumbuhan lele dumbo

Hasil penelitian (Tabel 2) menunjukkan bahwa jumlah (kelulushidupan) lele dumbo antar masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata (P > 0,05). Jumlah (kelulushidupan) lele dumbo saat panen pada perlakuan pemberian zeolit kedalam air bak budidaya lele dumbo sebanyak 0, 125, 250, 500 mg/l masing-masing 100 %.

Benih lele dumbo pada saat ditebar berumur ± 1 bulan dengan berat per ekor 16,9–18,6g (rata-rata 17,5 g). Pertambahan berat lele dumbo (lihat Tabel 3)

Tabel 2. Jumlah dan kelulushidupan lele dumbo yang dipelihara dalam bak dengan perlakuan pemberian zeolit

Penambahan Perlakuan Zeolit (mg/l)	Jumlah dan Kelulushidupan Lele Dumbo pada Bulan Ke							
	0		1		2		3	
	Ekor	%	Ekor	%	Ekor	%	Ekor	%
0	8 ^a	100 ^a	8 ^a	100 ^a	8 ^a	100 ^a	8 ^a	100 ^a
125	8 ^a	100 ^a	8 ^a	100 ^a	8 ^a	100 ^a	8 ^a	100 ^a
250	8 ^a	100 ^a	8 ^a	100 ^a	8 ^a	99 ^a	8 ^a	99 ^a
500	8 ^a	100 ^a	8 ^a	100 ^a	8 ^a	100 ^a	8 ^a	100 ^a

Keterangan : a = Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada jenjang 5%

Tabel 3. Berat dan pertambahan berat lele dumbo yang dipelihara dalam bak dengan perlakuan pemberian zeolit

Penambahan Perlakuan Zeolit (mg/l)	Berat Total Ikan (g/bak)				Berat Total Ikan (g/bak)			
	Bulan ke				Bulan ke			
	0	1	2	3	0	1	2	3
0	149 ^a	225 ^a	271 ^a	327 ^a	0	76 ^a	122 ^a	178 ^a
125	135 ^a	216 ^a	251 ^a	323 ^a	0	81 ^a	116 ^a	188 ^a
250	137 ^a	212 ^a	253 ^a	332 ^a	0	75 ^a	117 ^a	195 ^a
500	138 ^a	211 ^a	242 ^a	359 ^a	0	74 ^a	104 ^a	222 ^a

Keterangan : a = Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada jenjang 5%

antar masing-masing perlakuan tidak (kurang) berbeda nyata ($P > 0,05$). Pertambahan berat lele dumbo saat panen pada perlakuan pemberian Zeolit ke dalam air bak budidaya lele dumbo sebanyak 0, 125, 250, 500 mg/l secara berurutan sebesar 178, 188, 195, 222 g. Pada bulan ke 3, dalam air bak yang diberi perlakuan pemberian zeolit yang semakin tinggi cenderung memberikan hasil panen lele dumbo yang juga semakin tinggi.

Kesimpulan

- a. Kualitas air selama budidaya lele dumbo (3 bulan) menunjukkan penurunan kadar oksigen (O_2) terlarut, kenaikan kadar karbondioksida (CO_2) bebas, alkalinitas dan amonia (NH_3). Pada saat awal penebaran hingga panen, kadar oksigen (O_2) terlarut 5,1 ppm menjadi 0,0 ppm, kadar karbon dioksida (CO_2) bebas 4 ppm menjadi 51 (37-63) ppm, alkalinitas 97 ppm menjadi 262 (232-309) ppm dan amonia (NH_3) 0,0105 ppm menjadi 0,0586 (0,0306-0,0774) ppm.
- b. Air bak budidaya lele dumbo dengan perlakuan pemberian zeolit (125, 250, 500 mg/l/bulan), pada bulan ke 3 menunjukkan kadar CO_2 , alkalinitas dan NH_3 air yang lebih rendah dibandingkan dengan tanpa pemberian zeolit.
- c. Lele dumbo setelah 3 bulan dipelihara dalam air bak dengan perlakuan pemberian zeolit sebanyak 0,125, 250, 500 mg/l/bulan diperoleh pertambahan berat secara berurutan sebesar 178, 188, 195, 222 g. Perlakuan pemberian zeolit yang semakin tinggi, semakin meningkatkan pertambahan berat (produksi) lele dumbo

Daftar Pustaka

- APHA, 1985. Standard methods for the examination of water and wastewater. American Public Health Association. Washington. 16th edition.
- Areerat, S., 1987. Clarias culture in Thailand. Aquaculture vol. 63. p.: 355-360.
- Boyd, C.E., 1979. Water quality in warm water fish ponds. carffmaster. inc, Opelika, Alabama.
- , 1989. Water quality management and aeration in shrimp farming. fisheries and allied aquacultures departemental series No. 2. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University, Alabama. 70 p.
- Chiang, P.D.-M, C-M Kuo and C-F Liu, 1989. Pond preparation for shrimp growout. in proceedings of the southeast Asia shrimp farm management workshop. D.M. Akiyama (editor). American Soybean Association. Singapore. p.: 48-55
- Chien, Y-H, 1993. Water quality requirement and management for marine shrimp culture. technical bulletin. U.S. Wheat Associates. P.:30-39.
- Kartamihardja, E.S., Adriani S.N., Krismono, K. Purnomo dan A. Hardjamulia, 1987. Penelitian limno biologis waduk Saguling pada tahap pra-inundasi. Bulletin Penelitian Perikanan Darat. Balai Penelitian Air Tawar, Bogor. Vol. 6 No. 3, Desember 1987. p:32-62.

- Komar, A., 1987. Penggunaan zeolit dengan bobot berbeda dalam filter sistem resirkulasi pada pemeliharaan ikan mas (*Cyprinus carpio*). Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor. p: 26-35.
- Sukoco, T.W., 1991. Pengaruh pemberian zeolit terhadap kualitas air, laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang windu (*Penaeus monodon*). Tesis S2 Program Pasca Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. p: 4-84.
- Lelana, I.Y.B. dan B. Triyatmo, 2000. Budidaya lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan volume air berbeda. Jurnal Perikanan UGM Vol. II No.1. : 25-30
- NTAC, 1968. Water Quality Criteria. FWPCA, Washington D.C. 234 p.
- Pescod, M.B., 1973. Investigation of Rational Effluent and Stream Standard for Tropical Countries. AIT. Bangkok. 59 p
- Swingle, H.S., 1968. Standardisation of Chemical Analysis for Waters ponds Muds. FAO Rish. Rep. 44 (4)
- Suyartono dan Husaini, 1991. Tinjauan terhadap kegiatan penelitian karakteristik dan pemanfaatan zeolit di Indonesia yang dilakukan PPTM periode 1980-1991. Buletin PPTM, 13(2):1-9.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman dan J.H. Boon, 1991. Prinsip-prinsip budidaya ikan. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 318 p