

APLIKASI TEKNOLOGI NANO DALAM SISTEM AERASI PADA PENDEDERAN IKAN MAS (*CYPRINUS CARPIO*)

*Application of Nano Technology in Aeration Systems
on Fish Nursery of Common Carp (*Cyprinus carpio*).*

Wildan Nururfan Aghnia, Ayi Yustiati, dan Rosidah
Universitas Padjadjaran

Abstrak

Penelitian ini dilakukan di PT. Iwatech, Bandung, Jawa Barat. Pelaksanaannya dimulai dari tanggal 13 Maret 2016 sampai dengan 23 April 2016. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan sistem aerasi optimum untuk pertumbuhan ikan pada kegiatan pendederan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*). Penelitian ini terdiri dari perlakuan jenis aerasi: kontrol (A), keramik (B), dan nano (C). Bak pemeliharaan yang digunakan untuk pemeliharaan benih berkapasitas 250 L yang diisi air sebanyak 200 L. Ikan uji adalah benih ikan mas dengan rata-rata bobot awal $1,45 \pm 0,03$ gr. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga perlakuan dan lima ulangan. Parameter yang diamati adalah laju pertumbuhan bobot harian, kelangsungan hidup, dan kualitas air. Jenis aerasi nano merupakan jenis aerasi yang memberikan pertumbuhan optimum untuk kegiatan pendederan benih ikan mas, ditunjukkan oleh laju pertumbuhan bobot harian dan kelangsungan hidup tertinggi yaitu 2,59% dan 76,5%.

Kata kunci : *Cyprinus carpio*, Teknologi Nano, Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan.

Abstract

This research was conducted at PT. Iwatech, Bandung, West Java. This study was conducted on 13 March 2016 to 23 April 2016. The purpose of this research was to determine the optimum aeration system for growth of fish in nursery activities of common carp (*Cyprinus carpio*). This research consisted of aeration system treatment: control (A), ceramic (B), and nano (C). Capacity of rearing unit was 250 L and all of rearing unit was filled with 200 L of water. Common carp with the initial average of body weight of $1,45 \pm 0,03$ gr were used. Experimental design used was Randomized Block Design (RBD) with three treatments and five replication. Parameter measured were daily weight growth rate, survival rate, and water quality. The optimum aeration system for juvenile common carp was nano aeration showed by the highest daily weight growth rate 2,59% and survival rate 76,5%.

Keywords : *Cyprinus carpio*, Nano Technology, Survival Rate, Growth.

Pendahuluan

Ikan mas (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang populer sebagai ikan konsumsi di Indonesia. Permintaan akan ikan mas dari tahun ke tahun cenderung terus meningkat. Namun belum dapat diimbangi dengan kenaikan rata-rata produksi ikan mas yang hanya sekitar 7,09 % pertahun (DITJEN Perikanan Budidaya, 2013). Salah satu masalah yang menyebabkan rendahnya produksi ikan mas yaitu belum terpenuhinya kebutuhan benih dari segi kuantitas maupun kualitas. Untuk mencapai produksi optimum, pemeliharaan ikan mas secara intensif harus diterapkan.

Tingkat keberhasilan budidaya secara intensif sangat dipengaruhi oleh kemampuan pembudidaya untuk mengatasi kualitas air, salah satunya adalah penurunan oksigen terlarut. Oksigen terlarut merupakan faktor pembatas utama dalam sistem budidaya intensif. Kekurangan oksigen dapat membahayakan hewan air karena dapat menyebabkan stress, mudah tertular penyakit, menghambat pertumbuhan bahkan dapat menyebabkan kematian sehingga dapat menurunkan produktivitas (Kordi & Tacung, 2007 dalam Bahri et al., 2014). Pada sistem budidaya intensif, kebutuhan oksigen tidak dapat dipenuhi hanya dengan difusi alami. Maka dari itu sistem aerasi buatan mutlak diperlukan (Shiyang et al., 2013).

Beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa penambahan aerasi pada lingkungan media pemeliharaan diduga dapat meningkatkan produktivitas ikan budidaya. Namun kajian mengenai pengaruh aerasi nano terhadap pertumbuhan dan sintasan belum dilakukan pada pendederan ikan mas. Oleh sebab itu diperlukan sistem aerasi optimal yang berpengaruh terhadap performa pertumbuhan dan sintasan benih ikan mas.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 3 perlakuan dan 5 kali ulangan. Perlakuan yang akan diuji adalah pengaruh perbedaan sistem aerasi meliputi kontrol, keramik, dan nano terhadap laju pertumbuhan bobot harian dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan mas.

Penelitian pendahuluan dilaksanakan pada tanggal 25 Januari 2016 sampai dengan 30 Januari 2016, sedangkan penelitian utama dilaksanakan pada tanggal 13 Maret 2016 hingga 23 April 2016. Prosedur penelitian dimulai dari persiapan wadah yang merupakan bak dengan volume 200 L dan sistem aerasi. Padat tebar ikan uji di setiap wadah sebanyak 200 ekor. Ikan mas dipelihara selama 40 hari. Selama pemeliharaan ikan diberikan pakan buatan dengan ukuran 1 mm. Pakan diberikan sebanyak tiga kali sehari, yaitu pukul 07.00 WIB, 13.00 WIB, dan pukul 17.00 WIB. Pemberian pakan 3% dari total bobot biomassa ikan dengan penyesuaian bobot pakan setiap 10 hari. Parameter yang diamati meliputi laju pertumbuhan bobot harian dan tingkat kelangsungan hidup. Pengambilan sampel untuk pengukuran laju pertumbuhan bobot harian dilakukan pada hari ke-0, 10, 20, 30, dan 40. Pengamatan kelangsungan hidup ikan dilakukan setiap hari selama 40 hari, ikan yang mati dicatat jumlahnya dan diambil dari wadah pemeliharaan. Pengamatan kualitas air seperti oksigen terlarut, suhu, pH, dan ammonia sebagai data penunjang dilakukan setiap hari selama penelitian.

Data parameter laju pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup dianalisis menggunakan analisis keragaman dengan uji F untuk mengetahui pengaruh dari setiap perlakuan, kemudian untuk melihat perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan dengan taraf kepercayaan 95 % (Gasperz, 1991). Sedangkan data kualitas air meliputi oksigen terlarut, suhu, pH, dan ammonia dianalisis secara deskriptif.

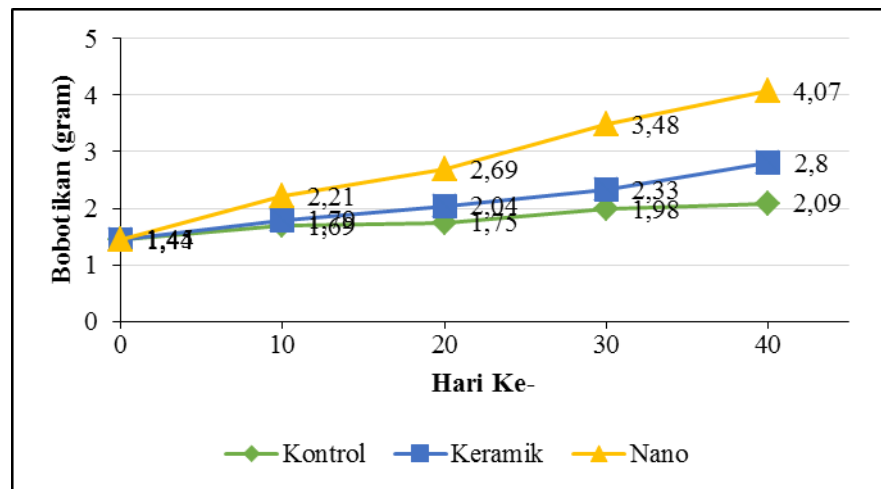
Hasil dan Pembahasan

Laju Pertumbuhan Ikan Mas

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan uji yang dipelihara pada bak yang diberi aerasi nano tumbuh lebih cepat dibandingkan dengan ikan uji yang dipelihara pada perlakuan aerasi keramik dan kontrol. Pada akhir periode pemeliharaan (40 hari) bobot ikan pada perlakuan C (aerasi nano) memiliki bobot rata-rata sebesar 4,07 gram atau pertambahan bobot tubuh ikan mencapai 183%, sedangkan pada perlakuan B (aerasi keramik) dan perlakuan A (kontrol) hanya mencapai masing-masing 2,80 gram dan 2,09 gram atau bertambah sebesar

94,4% dan 44%. Gambar 1 memperlihatkan grafik pertambahan bobot ikan uji selama 40

hari pemeliharaan.

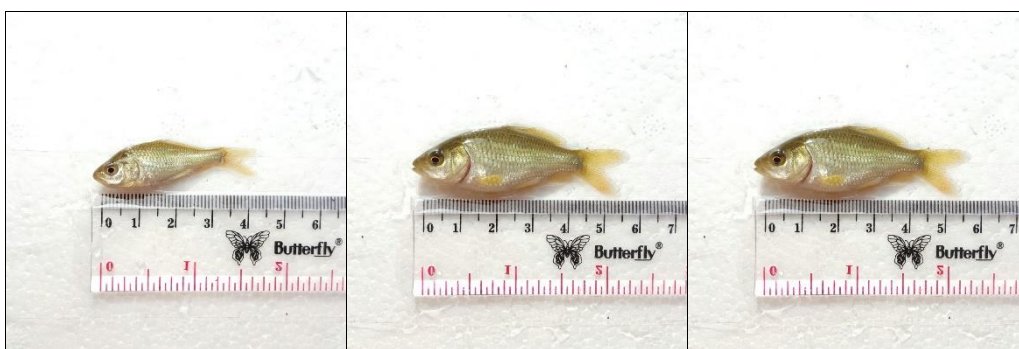


Gambar 1. Bobot benih ikan mas setiap perlakuan

Gambar 1 memperlihatkan bahwa pertambahan bobot ikan uji yang dipelihara pada perlakuan aerasi nano lebih besar dibandingkan aerasi keramik dan kontrol. Rendahnya pertumbuhan pada seluruh perlakuan terjadi karena pada awal periode penelitian ikan berada pada tahap aklimatisasi. Namun pada perlakuan aerasi nano, ikan uji melalui tahap aklimatisasi lebih baik, hal tersebut dikarenakan kondisi oksigen terlarut yang mendekati saturasi dapat menjaga kesehatan dan kondisi fisiologis ikan pada kondisi yang optimum (Mallya, 2007).

Perbedaan jenis aerasi pada media pemeliharaan memberikan dampak terhadap

laju pertumbuhan bobot harian pada benih ikan mas (Gambar 2). Laju pertumbuhan bobot harian tertinggi diperoleh pada perlakuan C (aerasi nano) yaitu 2,59%, dan terendah pada perlakuan A (kontrol) yaitu 0,91%. Sedangkan pada perlakuan B (aerasi keramik) adalah 1,66% (Tabel 1). Laju pertumbuhan bobot harian yang tinggi pada perlakuan C (Aerasi nano), menunjukkan bahwa jenis aerasi memberikan laju pertumbuhan bobot harian terbaik pada benih ikan mas. Hal ini diduga karena ketersediaan oksigen terlarut yang cukup tinggi dan cenderung stabil pada media pemeliharaan (Gambar 2).



Gambar 2. Bobot akhir ikan pada perlakuan (a) kontrol, (b) aerasi keramik, dan (c) aerasi nano pada akhir periode pemeliharaan

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah ditampilkan pada Gambar 5 dan Gambar 6, maka pengaruh penggunaan jenis aerasi dianalisis dengan uji sidik ragam (uji F) pada selang uji 5%. Hasil analisis uji F penggunaan jenis aerasi yang berbeda memberikan

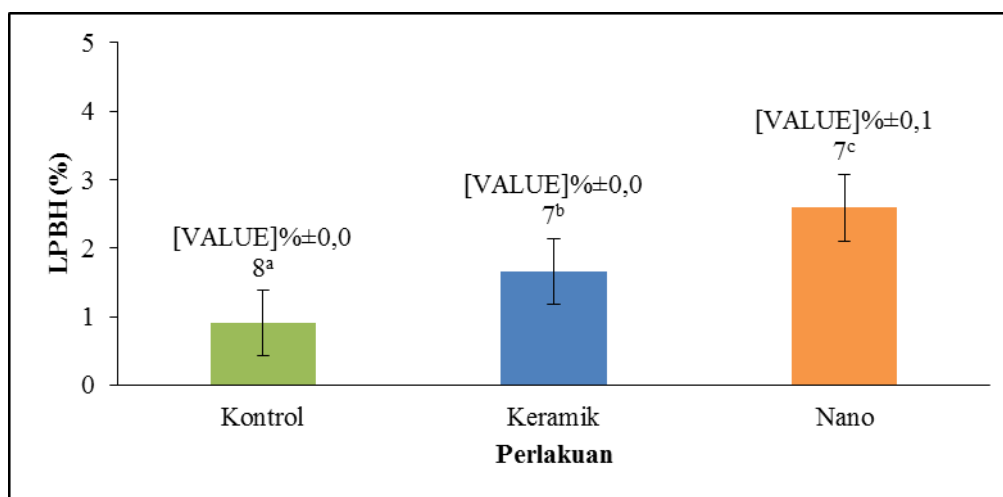
pengaruh yang signifikan terhadap laju pertumbuhan bobot harian yang ditunjukkan oleh nilai $F_{hit} > F_{tab}$. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan uji lanjutan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95% yang menunjukkan adanya perbedaan

yang signifikan dalam setiap perlakuan yang diberikan.

Tabel 1. Laju Pertumbuhan Bobot Harian Benih Ikan Mas pada Perlakuan Berbeda

No.	Jenis Aerasi	Nilai Rata-rata LPBH
1.	Kontrol	0,91% ± 0,08 ^a
2.	Keramik	1,66% ± 0,07 ^b
3.	Nano	2,59% ± 0,17 ^c

Keterangan : Nilai yang diikuti notasi huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p > 0,05$)



Gambar 3. Laju pertumbuhan harian benih ikan mas pada setiap perlakuan

Ikan pada perlakuan aerasi nano memiliki waktu pemeliharaan yang lebih singkat dan ukuran panen yang lebih besar, hal tersebut tentu sangat menguntungkan secara ekonomis bagi pembudidaya. Pertumbuhan bobot harian yang lebih rendah pada perlakuan kontrol dan keramik dikarenakan ketersediaan oksigen terlarut yang tidak setinggi perlakuan nano sehingga mempengaruhi laju metabolisme ikan. Pada kondisi oksigen terlarut rendah, respirasi dan nafsu makan ikan akan berkurang. Sehingga mengakibatkan lambatnya laju pertumbuhan dan ikan lebih mudah terserang penyakit. Selain itu,

ikan tidak dapat melakukan asimilasi pada pakan yang dikonsumsi pada saat kondisi oksigen terlarut rendah (Mallya, 2007).

Kelangsungan Hidup Ikan Mas

Pada penelitian yang dilaksanakan selama 40 hari pemeliharaan, terjadi kematian yang relatif cukup tinggi pada seluruh perlakuan (Gambar 8). Analisis statistik tingkat kelangsungan hidup ikan uji setiap perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

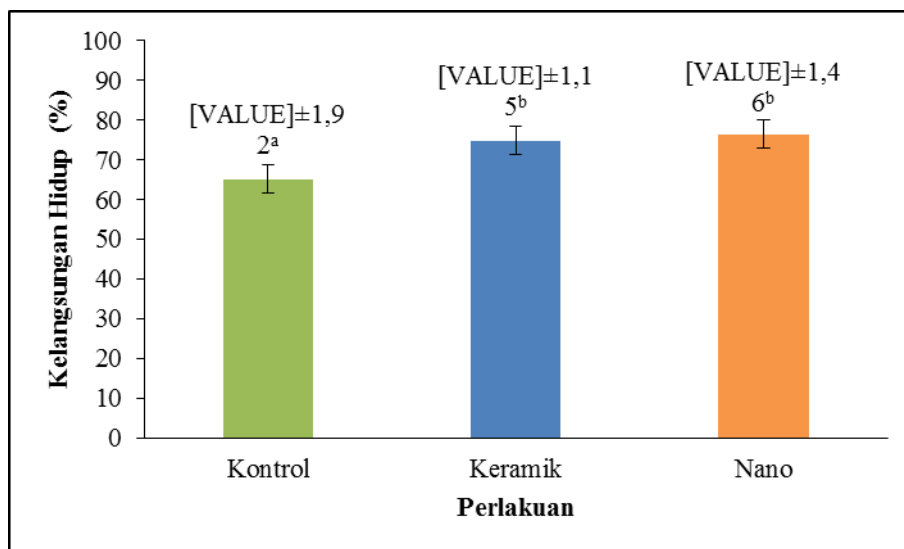
Tabel 2. Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Mas pada Perlakuan Berbeda

No.	Jenis Aerasi	Nilai Rata-rata KH
1.	Kontrol	65,1% ± 1,92 ^a
2.	Keramik	74,8% ± 1,15 ^b
3.	Nano	76,5% ± 1,46 ^b

Keterangan : Nilai yang diikuti notasi huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p > 0,05$)

Kelangsungan hidup tertinggi sebesar 76,5% pada perlakuan aerasi nano, diikuti oleh perlakuan aerasi keramik sebesar 74,8%, dan perlakuan kontrol sebesar 65,1%. Hasil uji

statistik menunjukkan bahwa perlakuan aerasi keramik dan aerasi nano tidak berbeda nyata ($p>0,05$), namun berbeda nyata ($p<0,05$) dengan perlakuan kontrol (Gambar 4).



Gambar 4. Kelangsungan hidup benih ikan mas setiap perlakuan

Tingkat kematian yang tinggi diduga karena proses aklimatisasi tidak berjalan dengan baik. Tingkat *stress* dapat sangat mempengaruhi sistem imunitas ikan (Collins *et al.*, 1976 dalam Noga, 2010). Menurut Noga (2010), aklimatisasi adalah bentuk penyesuaian fisiologis sebuah organisme pada lingkungan baru. Proses aklimatisasi merupakan faktor yang dapat mempengaruhi kesehatan ikan. Proses penanganan dan transportasi serta perbedaan kondisi lingkungan baru dapat menyebabkan gagalnya aklimatisasi yang dapat mengakibatkan *stress* (Wendelaar dalam Noga, 2010).

Kebanyakan penyakit infeksius seperti bakteri *Aeromonas hydrophila*, dan parasit *Trichodina* dapat dengan mudah menginfeksi ikan dalam keadaan *stress*.

Parameter Kualitas Air

Hasil Pengukuran parameter kualitas air pada media pemeliharaan benih ikan mas dengan perlakuan tanpa aerasi (kontrol), aerasi keramik, dan aerasi nano selama pemeliharaan 40 hari tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisaran Nilai Kualitas Air selama Pemeliharaan Benih Ikan Mas

Parameter	Perlakuan			Standar
	Kontrol	Keramik	Nano	
Oksigen Terlarut (mg/L)	3,85-4,16	6,11-6,42	7,56-7,76	5-7 (Khairuman, 2002)
Suhu (°C)	23,28-24,23	23,68-24,23	23,20-24,25	25-30 (Narantaka, 2012)
pH	6,65-7,24	6,65-7,22	6,65-7,20	6-9 (Gunadi <i>et al.</i> , 2002)
Ammonia (mg/L)	0,0-0,01	0,0-0,01	0,0-0,01	< 0,016 (Gunadi <i>et al.</i> , 2002)

Pada penelitian yang dilakukan aerator nano dapat memberikan kelarutan oksigen yang lebih tinggi yaitu rata-rata sebesar 7,8 mg/L dibandingkan perlakuan aerator keramik dan kontrol berturut-turut sebesar 6,21 mg/L dan 3,9

mg/L. Hasil pengukuran terhadap suhu air selama penelitian berlangsung menunjukkan kisaran suhu sekitar 23,20°C-24,25°C. Narantaka (2012) menyatakan bahwa suhu optimum untuk pertumbuhan ikan mas berada pada kisaran 25°C-30°C. Hasil pengukuran pH pada semua

perlakuan diperoleh nilai pH sebesar 6,5-7. Gunadi *et al.*, (2002) menyatakan bahwa kisaran pH yang baik untuk pertumbuhan ikan mas yaitu pada kisaran 6-9. Nilai ammonia pada media pemeliharaan didapatkan kisaran nilai sebesar 0,0-

0,01 mg/L. Kandungan ammonia pada media pemeliharaan masih cukup baik, seperti yang dikemukakan oleh Gunadi *et al.*, (2002) bahwa kisaran nilai ammonia yang baik untuk ikan mas tidak lebih dari 0,016 mg/L.

Analisis Ekonomi

Perhitungan analisis ekonomi pendederan benih ikan mas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan analisis ekonomi pendederan benih ikan mas

Komponen	A (Kontrol)	B (Keramik)	C (Nano)
Biaya Investasi (Rp)	15.000.000	37.250.000	41.000.000
Biaya Tetap (Rp)	166.667	644.289	785.956
Biaya Variabel (Rp)	9.920.000	9.920.000	9.920.000
Biaya Produksi (Rp)	15.046.667	15.524.289	15.665.956
Pendapatan (Rp)	15.102.549	23.247.840	34.560.405
BEP (Rp)	36.863	24.708	16.772
R/C ratio	1,0	1,52	2,2

Berdasarkan hasil perhitungan R/C maka usaha pendederan ikan mas menggunakan aerator nano dinyatakan layak karena nilai R/C lebih besar dari 1 yaitu 2,2. Nilai ini bermakna bahwa setiap biaya produksi yang dikeluarkan sebesar Rp1.000,00 maka akan diperoleh pendapatan sebesar Rp2.200,00. Penjualan benih ikan mas akan mencapai titik impas (BEP) jika benih dijual dengan harga Rp16.772,00/kg. Berdasarkan semua kriteria investasi seperti R/C, *Payback period*, dan BEP maka dapat dikatakan bahwa usaha pendederan ikan mas secara ekonomi layak untuk dikembangkan

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan aerator nano merupakan jenis aerator terbaik, ditunjukkan oleh laju pertumbuhan bobot harian tertinggi sebesar 2,59% dan kelangsungan hidup mencapai 76,5 %.

Saran

Melihat laju pertumbuhan bobot dan kelangsungan hidup yang baik dengan menggunakan aerator nano serta untuk mengimbangi biaya investasi dan operasional yang cukup tinggi, perlu dilakukan penelitian

selanjutnya menggunakan jenis ikan yang memiliki nilai ekonomis.

Daftar Pustaka

- Bahri, S., W. Hermawan, dan M.Z. Yuniur. 2014. *Perkembangan Desain dan Kinerja Aerator Tipe Kincir. Jurnal Keteknikan Pertanian*. Vol.2, No.1.
- Gunadi, B., D. Sudenda, dan A. Khairuman. 2002. *Budi Daya Ikan Mas secara Intensif*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Mallya, Y.J. 2007. *The Effects of Dissolved Oxygen on Fish Growth in Aquaculture*. Ministry of Natural Resources and Tourism. Tanzania.
- Narantaka, A.M.M. 2012. *Pembenihan Ikan Mas*. Javalitera. Jogjakarta.
- Noga, E. J. 2010. *Fish Disease: Diagnosis and Treatment, Second Edition*. Wiley-Blackwell Publication.
- Shiyang, Z., L. Gu, T. Ling, dan L. Xiaoli. 2013. *Impact of Different Aeration Approaches on Dissolved Oxygen for Intensive Culture Ponds*. Transaction of the Chinese Society of Agricultural Engineering. Vol. 29, Hlm. 169.