

REARING OF AFRICAN CATFISH (*Clarias gariepinus*) WITH HIGH STOCKING DENSITY IN BIOFLOCK TECHNIQUES

Indah Dwi Lestari¹, Mulyadi², Iskandar putra²
Laboratory Aquaculture of Technology
Fisheries and Marine Science University of Riau Faculty

1. Student Faculty Fisheries and Mariene Science University of Riau
2. Lecturer Faculty Fisheries and Mariene Science University of Riau

ABSTRACT

This research was conducted from May until Juny 2013 at Laboratory Aquaculture of Technology University of Riau. The purpose of this research was to investigate growth of the African catfish with high stocking density in bioflock techniques. This research using exspermental method and Completely Random Design (RAL) with three treatments and three replications, there are P₁: stocking density of African catfish 100 fish/m², P₂: stocking density of African catfish 200 fish/m², dan P₃: stocking density of African catfish 300 fish/m². The result showed that African catfish with high density in bioflock techniques was not effected significantly on absolute growth weight, absolute growth length, daily growth rate and survival rate. But the best treatments in this research was stocking density of fish 200 fish/m², with high growth weight rate 17,25 g, lenght growth rate 7,84 cm, daily growth rate 6,65%, and survival rate 94,66%.

Keyword : African catfish, High density, Bioflock technology

PENDAHULUAN

Ikan lele dumbo termasuk jenis ikan pemakan segalanya atau omnivora tetapi di alam bebas makanan alami ikan lele dumbo terdiri dari jasad – jasad renik yang berupa zooplankton dan fitoplankton (Najiyati, 2007). Ikan lele dumbo termasuk hewan *nocturnal*, yaitu hewan yang lebih aktif dalam beraktifitas dan mencari makan pada malam hari. Sifat ini juga membuat ikan lele dumbo lebih menyenangi

tempat yang terlindung atau gelap (Bachtiar, 2006).

Menurut Puspowardoyo dan Djarijah (2003), ikan lele dumbo memiliki sifat tenang dan tidak mudah berontak saat disentuh atau dipegang. Ikan lele dumbo suka meloncat bila tidak merasa aman.

Dalam kegiatan budidaya yang dilakukan oleh masyarakat dan lembaga dengan tujuan sebagai sumber mata pencaharian, pekerjaan dan penelitian tidak terlepas dari

masalah kualitas air sebagai media hidup ikan yang digunakan. Meningkatnya jumlah produksi dalam perairan biasanya berbanding terbalik dengan kualitas air. Air sebagai media hidup ikan sebaiknya tetap dijaga kualitasnya agar tetap menjadi media yang optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan ikan atau organisme lain yang dibudidayakan. Mengingat akan pentingnya kondisi perairan yang baik maka perlu dilakukan upaya untuk tetap menjaga kualitasnya namun tetap dalam kondisi yang aman, murah, praktis dan harus ramah lingkungan.

Menurut Asaduzzaman *et al.* (2008) dan De Schryver *et al.* (2008), tingginya penggunaan pakan buatan pada budidaya intensif menyebabkan pencemaran lingkungan dan peningkatan kasus penyakit. De Schryver *et al.* (2008) dan Crab *et al.* (2007) menyatakan bahwa ikan hanya menyerap sekitar 25% pakan yang diberikan, sedangkan 75% sisanya menetap sebagai limbah didalam air. Limbah dari pakan tersebut akan dimineralisasi oleh bakteri menjadi ammonia. Akumulasi ammonia dapat mencemari media budidaya bahkan dapat menyebabkan kematian (Avnimelech, 1999; Avnimelech, 2009). Teknologi bioflok menjadi salah satu alternatif pemecahan masalah limbah budidaya yang paling menguntungkan karena selain dapat menurunkan limbah nitrogen anorganik, teknologi ini juga dapat menyediakan pakan tambahan berprotein untuk kultivan sehingga dapat menaikkan pertumbuhan dan efisiensi pakan. Teknologi bioflok dapat dilakukan dengan

menambahkan karbohidrat organik kedalam media pemeliharaan untuk merangsang pertumbuhan bakteri heterotrof dan meningkatkan rasio C/N (Crab *et al.*, 2007).

Soeharsono (2010), bioflok merupakan agregat diatom, makroalga, pelet sisa, eksoskeleton organisme mati, bakteri, protista, dan invertebrata juga mengandung bakteri, fungi, protozoa dan lain – lain yang berdiameter 0,1 – 2 mm. Bahan – bahan organik itu merupakan pakan alami ikan dan udang yang mengandung nutrisi yang baik, yang mampu disandingkan dengan pakan alami, sehingga pertumbuhan akan baik dan jumlah pakan yang diberikan bisa diturunkan.

Bioflok merupakan salah satu alternatif baru dalam mengatasi masalah kualitas air dalam akuakultur yang diadaptasi dari teknik pengolahan limbah domestik secara konvensional (Avnimelech, 2006; de Schryver *et al.*, 2008). Prinsip utama yang diterapkan dalam teknologi ini adalah manajemen kualitas air yang didasarkan pada kemampuan bakteri heterotof untuk memanfaatkan N organik dan anorganik yang terdapat dalam air.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga taraf perlakuan. Untuk memperkecil kekeliruan masing – masing taraf dilakukan ulangan sebanyak tiga kali, dengan demikian diperlukan sembilan unit percobaan. Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini adalah kepadatan ikan lele dumbo yang berbeda yaitu P₁: Kepadatan benih ikan lele 100

ekor/m³, P₂: Kepadatan benih ikan lele 200 ekor/m³, P₃: Kepadatan benih ikan lele 300 ekor/m³. Adapun model rancangan percobaan yang digunakan adalah model tetap yang dikemukakan oleh Sudjana (1991) yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Persiapan wadah dan pemeliharaan

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini terbuat dari kayu dengan ukuran 1 m x 0,5 m yang berjumlah sembilan unit, dimana masing – masing wadah diberi label dan disusun secara acak dengan sistem undian. Wadah kemudian dilapisi dengan terpal, dan pada setiap wadah dipasang aerasi untuk proses pembentukan flock. Kemudian setiap kolam diisi dengan air hingga ketinggian 40 cm. Pembuatan starter dilakukan dengan cara mencampurkan 20 cc molase ditambah 20 cc probiotik ke dalam satu liter air. Kemudian masukkan campuran tersebut kedalam wadah (bak plastik) lalu lakukan pengadukan dengan menggunakan aerasi secara terus menerus untuk membuat booming probiotik baccilus dengan kandungan oksigen yang tinggi yaitu sekitar 4 ppm – 6 ppm selama satu minggu (Randi, 2012).

Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan lele yang berukuran 4 – 6 cm dengan berat rata – rata 0,9 gram, Penebaran benih dilakukan pada pagi atau sore hari pada setiap bak dengan kepadatan berbeda pada masing – masing bak. Sebelum ditebar benih diadaptasikan dulu dengan lingkungannya, agar benih tidak stres dan mati.

Pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari, yaitu pada pagi hari sekitar pukul 09.00, siang pukul 13.00 dan sore sekitar pukul 17.00. Pakan yang diberi berupa pellet dengan kandungan protein tinggi sekitar 30 – 40 % yang diberikan setiap hari sebanyak 5% dari berat ikan yang dipelihara. Pakan diberikan dengan cara ditabur merata kedalam bak agar setiap ekor ikan memiliki peluang yang sama untuk mendapatkan makanannya.

Pengamatan ikan dan kualitas air

Parameter yang diukur pada penelitian ini untuk mewakili respon terhadap keberhasilan budidaya pemeliharaan benih ikan lele dumbo yaitu pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, kelulushidupan, laju pertumbuhan harian, dan parameter kualitas air.

1. Pertumbuhan bobot mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak dapat dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1979) yaitu :

$$W_m = W_t - W_o$$

2. Pertumbuhan panjang mutlak

Pengukuran pertumbuhan panjang mutlak ikan dilakukan dengan menggunakan rumus menurut Rounsefell dan Evarhrt (1962) yaitu :

$$L_m = L_t - L_0$$

3. Kelulushidupan

Kelulushidupan benih lele dumbo dapat dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1979) yaitu:

$$S = N_t/N_o \times 100\%$$

4. Laju pertumbuhan harian

Laju pertumbuhan harian dihitung menggunakan rumus Zonneveld, (1991) yaitu :

$$SGR = (\ln W_t - \ln W_0 / t \times 100\%)$$

5. Kualitas air

Parameter kualitas air yang diukur dalam penelitian ini adalah pengukuran pH, suhu, oksigen terlarut, kekeruhan dan amoniak.

Analisis data

Data pertumbuhan dan kelulushidupan yang diperoleh selama penelitian ditabulasikan selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Apabila data homogen, maka selanjutnya dilakukan uji statistik F (Anava).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan selama 45 hari dan pengamatan yang dilakukan setiap 15 hari sekali di Laboratorium UPT. Kolam dan Pembenihan, didapatkan hasil pengukuran yaitu pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan harian, kelulushidupan dan kualitas air.

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Setelah dilakukan penelitian selama 45 hari pertumbuhan bobot

ikan lele dumbo mengalami peningkatan dan pertumbuhan yang berbeda – beda setiap minggunya, berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemeliharaan ikan lele dumbo dengan kepadatan tinggi pada teknik bioflok selama penelitian tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak ikan lele dumbo hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Dapat dilihat bahwa pertumbuhan bobot tertinggi terjadi pada perlakuan P₂ kemudian diikuti oleh P₃ dan P₁ berturut – turut yaitu 17,25 g, 15,01 g, dan 13,5 g. Tingginya pertumbuhan ikan pada perlakuan P₂ diduga karna kualitas air pada perlakuan tersebut tergolong cukup baik dari pada perlakuan yang lainnya sehingga pertumbuhan mikroba bioflok juga semakin cepat. Tang (2005) menyatakan bahwa banyaknya ikan yang ditebar dalam kolam akan mempengaruhi kebutuhan oksigen untuk proses metabolisme, sehingga dapat mengurangi kandungan oksigen terlarut dalam wadah atau perairan. Hal ini juga sama seperti yang dikatakan Effendi (1997) bahwa ikan tumbuh karena keberhasilan dalam

Tabel 1. Pertumbuhan bobot mutlak ikan lele dumbo.

Ulangan	Perlakuan (gram)		
	P ₁	P ₂	P ₃
1	14,55	17,57	14,55
2	15,43	16,7	16,15
3	10,54	17,49	14,34
Jumlah	40,52	51,76	45,04
Rata – rata (Std.Dev)	13,51±2,61	17,25±0,48	15,01±0,99

mendapatkan makanan.

Pertambahan panjang mutlak

Setelah dilakukan penelitian selama 45 hari pertambahan panjang ikan lele dumbo mengalami peningkatan yang berbeda – beda pada setiap perlakuannya. Rata – rata peningkatan atau pertambahan panjang ikan disetiap pengukuran pada masing – masing perlakuan berkisar antara 2 – 4 cm. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemeliharaan ikan dengan kepadatan tinggi pada teknik bioflok selama penelitian tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan lele dumbo yang dapat dilihat pada Tabel 2.

ini dikarenakan pertumbuhan panjang berhubungan dengan pertumbuhan tulang. Pengaruh perubahan panjang sudah terjadi sejak awal penelitian karena adanya perbedaan kepadatan. Ruang gerak ikan yang terlalu sempit pada suatu wadah dapat menyebabkan pertumbuhan ikan menjadi terganggu (Efendi, 1997).

Menurut Wardoyo dan Muchsin (1990) padat tebar yang terlalu tinggi akan mengurangi ruang gerak terhadap ikan itu sendiri dan meningkatkan kompetisi ikan dalam mendapatkan pakan dan oksigen, sedangkan padat tebar yang rendah akan mengakibatkan ruang gerak ikan menjadi tidak efisien dan lebih

Tabel 2. Pertambahan Panjang Mutlak Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepenus*) Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan (cm)		
	P ₁	P ₂	P ₃
1	8,02	7,85	8,55
2	6,83	8,46	7,05
3	7,83	7,21	7,38
Jumlah	22,68	23,52	22,98
Rata – rata (Std.Dev)	7,56±0,64	7,84±0,63	7,66±0,79

Tabel 2 menunjukkan bahwa pertambahan panjang mutlak individu berbeda pada setiap perlakuan, dimana pertambahan panjang mutlak yang tertinggi berturut – turut yaitu P₂ dengan panjang (7,84 cm), kemudian diikuti oleh P₃ dengan panjang (7,66 cm), dan P₁ dengan panjang (7,56 cm). Semakin tinggi kepadatan pada setiap perlakuan mengakibatkan semakin rendahnya pertumbuhan panjang benih ikan lele dumbo. Hal

banyak energi yang digunakan untuk bergerak sehingga memungkinkan pertumbuhan akan menjadi lambat.

Laju pertumbuhan harian

Laju pertumbuhan harian ikan lele dumbo yang dipelihara selama penelitian menunjukkan perbedaan pada masing – masing perlakuan. Setelah dilakukan uji analisis statistik menunjukkan bahwa pemeliharaan ikan dengan kepadatan tinggi pada teknik bioflok selama penelitian tidak memberi pengaruh

yang nyata terhadap laju pertumbuhan harian ikan lele dumbo, data laju pertumbuhan harian ikan lele dumbo dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

menjelaskan bahwa padat penebaran yang terlalu rendah akan menyebabkan pakan dan ruang gerak ikan tidak efisien, begitu pula sebaliknya apabila padat tebar terlalu

Tabel 3. Laju Pertumbuhan Harian Ikan Lele Dumbo

Ulangan	Perlakuan (%)		
	P ₁	P ₂	P ₃
1	6,14	6,76	6,34
2	6,77	6,56	6,71
3	5,52	6,61	6,29
Jumlah	18,43	19,94	19,34
Rata – rata (Std.Dev)	6,14±0,62	6,65±0,10	6,45±0,22

Berdasarkan Tabel 3 diatas dapat dilihat bahwa laju pertumbuhan harian ikan lele dumbo berkisar antara 6,14% - 6,65% pada semua perlakuan dimana perlakuan pada P₂ menghasilkan laju pertumbuhan tertinggi yaitu 6,65% dan diikuti P₃ 6,45% kemudian P₁ 6,14%. Huet (1986) menyatakan bahwa pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor internal seperti keturunan, umur, dan ketahanan terhadap penyakit. Faktor eksternal meliputi suhu, besarnya ruang gerak, kualitas air, jumlah dan mutu makanan.

Wardoyo dan muchsin (1990)

tinggi akan mengakibatkan kompetisi dalam ruang gerak dan ketersediaan pakan, sehingga kelangsungan hidup akan menurun dan pertumbuhan akan terhambat.

Kelulushidupan

Tingkat kelulushidupan merupakan hal yang penting dalam usaha budidaya, faktor utama yang mempengaruhi tingkat kelulushidupan adalah kualitas air. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama 45 hari yaitu pemeliharaan ikan lele dumbo dengan kepadatan tinggi pada teknik bioflok maka diperoleh hasil P₁, P₂, P₃ dengan tingkat kelulushidupan yang berbeda – beda yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kelulushidupan Ikan Lele Dumbo Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan (%)		
	P ₁	P ₂	P ₃
1	90	100	86
2	94	91	84
3	92	93	95
Jumlah	276	284	265
Rata – rata (Std.Dev)	92,00±2,00	94,66±4,73	88,00±5,86

Dari Tabel 4 maka dapat dilihat bahwa tingkat persentase kelulushidupan ikan lele dumbo selama penelitian tidak jauh berbeda yaitu pada perlakuan P₁ kelulushidupan ikan sebesar 92,00 % dan kelulushidupan tertinggi pada P₂ sebesar 94,66 %. Tingkat kelulushidupan terendah terjadi pada perlakuan P₃ yaitu 88,00 % hal ini disebabkan karena padat tebar yang terlalu tinggi sehingga mengurangi ruang gerak ikan dan meningkat kompetisi ikan dalam mendapatkan pakan dan oksigen juga menyebabkan menurunnya kualitas air. Hal ini sesuai dengan yang dikatakan (Henderson-Azapalo *et al.*, 1980) bahwa salah satu faktor yang dapat menyebabkan penurunan tingkat kelangsungan hidup pada kepadatan ikan yang meningkat adalah kualitas air yang menurun.

Berdasarkan data hasil penelitian diketahui bahwa kelangsungan hidup ikan lele dumbo tidak dipengaruhi oleh kepadatan ikan. Kisaran kelangsungan hidup ikan lele dumbo selama penelitian

masih dalam keadaan yang layak untuk menunjang kelangsungan hidup ikan lele dumbo. Nilai kelangsungan hidup dari masing – masing perlakuan dianggap masih cukup baik.

Setelah dilakukan uji analisis statistik menunjukkan bahwa pemeliharaan ikan dengan kepadatan tinggi pada teknik bioflok selama penelitian tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap kelulushidupan ikan lele dumbo.

Kualitas Air

Parameter kualitas air sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan lele dumbo. Selama penelitian nilai parameter kualitas air pada masing – masing perlakuan masih cukup baik, meskipun secara umum terjadi fluktuasi perubahan yang masih dalam batas toleransi untuk budidaya ikan lele dumbo. Adapun kualitas air yang diukur dalam penelitian ini ialah pH, suhu, oksigen terlarut, kecerahan dan amoniak. Data hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian

Parameter yang diukur	Satuan	Perlakuan		
		P ₁	P ₂	P ₃
pH	-	6 - 8	6 - 8	6 - 8
Suhu	°C	27 - 32	27 - 32	26 - 32
Oksigen terlarut	mg/l	2 - 5	2 - 4	1 - 4
Kecerahan	Cm	10 - 40	9 - 40	8 - 40
Amoniak	mg/l	0,05 - 0,23	0,04 - 0,18	0,08 - 0,26

adalah 88 – 94,66 %, dapat dilihat bahwa kualitas air selama penelitian

Dari Tabel 5 diatas dapat dilihat bahwa parameter kualitas air

pada masing – masing perlakuan masih terlihat baik. Kisaran pH selama penelitian adalah 6 – 8. Nilai pH yang optimal untuk budidaya ikan lele dumbo menurut SNI 01-6484.5 (2002) adalah 6,5 – 8,5, Sedangkan menurut (Avianto, 2010) pH yang optimal berkisar antara 6,5 – 7,5, apabila pH yang terlalu tinggi akan menyebabkan kematian pada ikan. kisaran pH selama penelitian masih memenuhi kelayakan dan cukup baik untuk pertumbuhan ikan lele dumbo.

Suhu rata – rata selama penelitian berkisar antara 26 – 32⁰C. Suhu pada kolam penelitian ikan lele dumbo ini merupakan kondisi yang ideal bagi hidup ikan yaitu 25 – 32⁰C (Pudjobasuki, 2005). Menurut Tang (2004) suhu yang baik untuk budidaya ikan adalah antara 27 - 32⁰C. Berdasarkan standar SNI 01-6484.5 (2002) kisaran suhu optimum untuk lele dumbo adalah 25 – 30⁰C, hal ini menunjukkan bahwa suhu air selama penelitian cukup optimal dan tergolong baik untuk pertumbuhan ikan lele. Suhu merupakan salah satu parameter fisika yang cukup penting dijadikan acuan dalam melaksanakan budidaya. (Djokosetianto, 2007) menyatakan suhu air dapat mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup ikan, pertumbuhan morfologis, reproduksi dan tingkah laku. Suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan ikan stress dan menimbulkan kematian pada ikan.

Oksigen terlarut (DO) selama penelitian berkisar antara 2 – 5 mg/l pada setiap perlakuan. Kadar oksigen

yang terlarut di perairan alami bervariasi, tergantung pada suhu, salinitas, dan tekanan atmosfer. Semakin besar suhu dan ketinggian serta semakin kecil tekanan atmosfer, kadar oksigen terlarut semakin kecil (Effendi, 2003). Boyd (1982) menyatakan bahwa kisaran optimum oksigen terlarut bagi pertumbuhan ikan adalah 5 ppm, jadi kandungan oksigen terlarut pada penelitian ini masih kurang dari yang diharapkan tetapi masih dalam konsentrasi yang aman seperti yang diungkapkan Susanto (1999) batas oksigen terlarut minimum adalah 2 mg/l, rendahnya kandungan oksigen terlarut selama penelitian diduga karna adanya pemutusan arus listrik yang sering terjadi ataupun aerator kurang berfungsi secara optimal, sehingga menurunnya kadar oksigen terlarut pada setiap kolam.

Kecerahan air selama penelitian berkisar antara 8 – 40 cm, kondisi ini dikatakan cukup baik dalam pemeliharaan ikan lele dumbo, karena ikan lele dumbo dapat hidup dengan kecerahan yang tinggi. Kecerahan air dapat dianggap sebagai indikator kemampuan air dalam meloloskan cahaya yang jatuh ke badan air, apakah cahaya tersebut kemudian disebarkan atau diserap oleh air. Semakin kecil tingkat kecerahan suatu perairan, semakin dalam cahaya dapat masuk ke dalam badan air, dengan demikian semakin besar kesempatan bagi vegetasi akuatis untuk melakukan proses fotosintesis (Asdak, 2007). Kecerahan air adalah ukuran

transparansi perairan atau sebagian cahaya yang diteruskan, kecerahan air tergantung pada warna dan kekeruhan.

Amoniak diukur dua kali yaitu pada awal dan akhir penelitian. Kandungan amonia selama penelitian berkisar antara 0,04 – 0,26 mg/l. Amonia merupakan hasil akhir dari metabolisme maupun dari sisa pakan yang tidak dimanfaatkan oleh ikan atau secara umum dikatakan sebagai limbah yang dihasilkan dari budidaya ikan. Effendi (2003), menjelaskan amonia bebas (NH_3), yang tidak terionisasi bersifat toksik terhadap organisme akuatik. Toksisitas amonia terhadap organisme akuatik akan meningkat jika terjadi penurunan kadar oksigen terlarut, pH, dan suhu. Durborow, et al. (1997) menyatakan amonia (NH_3) merupakan produk akhir utama dalam pemecahan protein pada budidaya hewan akuatik.

Jumlah amonia diekskresikan oleh ikan bervariasi tergantung jumlah pakan dimasukkan ke dalam kolam atau sistem budidaya (Durborow, et al. 1997). Berdasarkan hasil penelitian kandungan amonia selama pemeliharaan masih dalam keadaan yang aman, seperti yang dikatakan Prihartono (2006) bahwa batas kritis ikan terhadap kandungan amonia terlarut adalah 0,6 mg/l. Sedangkan menurut Boyd (1979) kadar amonia yang aman bagi ikan dan organisme perairan adalah kurang dari 1 mg/l.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pemeliharaan ikan lele dumbo dengan kepadatan tinggi pada sistem bioflok tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan panjang mutlak, pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan harian, dan kelulushidupan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Namun hasil terbaik dalam penelitian ini adalah pada perlakuan P₂ dengan kepadatan ikan 200 ekor / m³. Menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak 17,25 g, pertumbuhan panjang mutlak 7,84 cm, laju pertumbuhan harian 6,65%, dan kelulushidupan sekitar 94,66%.

DAFTAR PUSTAKA

- Avianto, Dwi. 2010. *Jurus Ampuh Anti Gagal dalam Pembesaran Ikan Lele*. Yogyakarta. Edisi I.
- Asdak. A. A. 2007. *Budidaya Air*. Yayasan Bogor Indonesia. Jakarta.
- Asaduzzaman, M., M.A. Wahab, M.C.J. Verdegem, S. Huque, M.A. Salam, and M.E. Azim. 2008. C/N Ratio Control and Substrate Addition for Periphyton Development Jointly Enhance Freshwater Prawn *Macrobrachium rosenbergii* Production in Ponds. *Aquaculture*, 280: 117 – 123.
- Avnimelech, Yoram. 1999. Carbon Nitrogen Ratio as a Control Element in Aquaculture Systems. *Aquakultur* 176.
- Avnimelech, Yoram. 2007. Nitrogen Control and Protein Recycle.

- Activated Suspension Pond. The Advocate.
- Bachtiar, Y. 2006. Panduan Lengkap Budi Daya Lele Dumbo. Agro Media. Bogor.
- Boyd, C. E. 1982. Water Quality Management For Pond Fish Culture. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam-Oxford. New York.
- Crab, R., Y. Avnimelech, T. Defoirdt, P. Bossier, and W. Verstraete. 2007. Nitrogen Removal Techniques in Aquaculture for Sustainable Production. *Aquaculture*, 270: 1-14.
- De Schryver, P., R. Crab, T. Defoirdt, N. Boon, and W. Verstraete. 2008. The Basic of Bio-flocs Technology: The Added Value for Aquaculture, 277: 125 – 137.
- Djarjah, S. A. 2003. Budidaya Ikan Bawal. Kanisius. Yogyakarta. 86 hal.
- Durborow, R., David M., Martin W. 1997. Amonia In Fish Ponds Sauthern Regional Aquaculture Center, SRAC Publication.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air, Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius: Yogyakarta. 258 hlm.
- Effendie, M. I. 1979. Metode Bioper. Yayasan Dewi Sri, Bogor. 112hal.
- Henderson. A. 1980. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp*) pada Pendederan Menggunakan Sistem Resirkulasi.
- Huet, 1986. Text Book Of Fish Culture Breeding and Cultivation of Fish 2nd ED.
- Najiyati, S. 2007. Memelihara Lele Dumbo di Kolam Taman. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pudjobasuki, E. 2005. Aplikasi Teknologi Budidaya Ikan Lele Secara Intensif. Biotech Agro Indonesia. Sidoarjo.
- Randi, 2012. Tekhnologi bioflok. <http://www.randifarm.co.id/2012/07/proses-fermentasi-pakan-pelet-randi.html>
- SNI 01-6484.5-2002. 2002. Ikan Lele Dumbo Produksi Kelas Pembesaran di Kolam. <http://www.perikanan-budidaya.dkp.go.id/index.php> ?. 12 Agustus 2013.
- Soeharsono, H. 2010. Probiotik : Basis Ilmiah, Aplikasi dan Aspek Praktis. Widya Padjadjaran.
- Sudjana, 1991., Desain dan Analisa eksperimen Edisi III. Tarsito Bandung.285 hal.
- Suyanto, S. R. 2009. Budidaya Ikan Lele Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.

Wardoyo, S dan Muchsin, I. 1990.
Menetapkan Usaha Budidaya
Perairan Agar Tangguh dalam
Rangka Menyokong Era
Tinggal Landas. Makalah
pada Simposium Perikanan.
Fakultas Perikanan dan Ilmu
Kelautan Universitas Riau.
Pekanbaru. 85 hal.