



**PENGARUH PADAT TEBAR BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN BENIH LELE (*Clarias gariepinus*) DALAM MEDIA BIOFLOK**

*The Effect of Different Stocking Densities Toward Growth and Survival Rate of Catfish Seed (*Clarias Gariepinus*) in Biofloc Media*

**Teguh Eko Suryo Agil Hermawan, Agung Sudaryono\*, Slamet Budi Prayitno**

Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax.+62247474698

**ABSTRAK**

Intensifikasi budidaya membawa dampak yang kurang baik terhadap kelestarian dan kesehatan lingkungan yang berupa penurunan kualitas lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh padat tebar berbeda terhadap produktifitas, pertumbuhan, rasio konversi pakan (FCR) dan kelulushidupan benih lele (*C. gariepinus*) dalam media bioflok. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diujikan adalah padat tebar berbeda dalam media bioflok A (1500/m<sup>3</sup>), B (1000/m<sup>3</sup>), dan C (500/m<sup>3</sup>). Hewan uji menggunakan benih lele (*Clarias gariepinus*) dengan bobot rata-rata individu sebesar 1,24±0,1 g. Benih lele dipelihara dalam kolam terpal berdiameter 100 cm dengan volume air ±800 L selama 42 hari dan pemberian pakan 4% dari berat biomassa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa padat tebar berbeda dalam media bioflok berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap pertumbuhan, produktifitas dan efisiensi pakan namun tidak berbeda nyata terhadap kelulushidupan benih lele. Laju pertumbuhan spesifik yang dicapai pada perlakuan A, B, dan C berturut-turut adalah 3.508±0.011; 3.554±0.031; dan 3.868±0.014 %/hari. Produktifitas lele pada perlakuan A, B dan C berturut-turut adalah 6405.967±39.4; 4380.389±72.4; dan 2588.656±19.2 (g/m<sup>2</sup>). Rasio konversi pakan yang dicapai berturut-turut adalah 0.939±0.011; 0.926±0.014; dan 0.841±0.008. Nilai kelulushidupan lele berkisar antara 91.389-91.833%. Perbedaan padat penebaran tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kelulushidupan, namun memberi pengaruh nyata terhadap produktifitas, laju pertumbuhan spesifik dan rasio konversi pakan.

**Kata kunci :** Bioflok; Lele dumbo; Padat tebar; *Clarias gariepinus*; C/N rasio

**ABSTRACT**

*The intensification of farming has unfavorable impact on the sustainability and environmental health in the form of environmental quality degradation. This study aims to determine the effect of different stocking densities on growth, productivity, Food Conversion Ratio (FCR) and survival rate of catfish seeds (*C. gariepinus*) in bioflok technology. This study used a completely random design with 3 treatments and 3 replications. The treatments tested were different stocking densities in bioflok technology which are A (1500/m<sup>3</sup>), B (1000/m<sup>3</sup>), and C (500/m<sup>3</sup>). Animal trials using catfish seed (*C. gariepinus*) with an average individual weight of 1.24±0.1 g. Catfish seeds reared in ponds diameter of 100 cm with a volume of 800 L of water for 42 days and feeding 4% of the weight of biomass. The result of the study showed that different stocking densities in biofloc technology have a significant effect ( $P<0.05$ ) on productivity, growth and Food Conversion Ratio but did not significantly affect the survival rate of catfish seed. Specific growth rate achieved in treatment A, B, and C, were, 3,508±0.011; 3,554±0.031, and 3,868±0.014 %/day. Productivity catfish on treatment A, B and C, respectively, 6405.967±39.4; 4380,389±72.4, and 2588,656±19.2 (g/m<sup>2</sup>), respectively food conversion ratio of treatment A, B, and C were 0.939±0.011; 0.926±0.014, and 0.841±0.008. Catfish survival values ranged between 91.389-91.833%. The different densities had no significant effect on survival rate, but had a significant effects on productivity, specific growth rate, and food conversion ratio.*

**Keywords:** Bioflok, African catfish, Stocking density, *Clarias gariepinus*, C/N ratio

\*) Corresponding author : [agungsoed@yahoo.co.id](mailto:agungsoed@yahoo.co.id)



## PENDAHULUAN

Ikan lele merupakan salah satu spesies ikan air tawar yang mengandung sumber protein hewani dan bernilai ekonomis. Lele telah menjadi salah satu bahan pangan komoditas perikanan yang menjadi menu makanan wajib di Indonesia. Kebutuhan sumber protein hewani khususnya komoditas perikanan terus meningkat setiap tahunnya sehingga perlu adanya inovasi agar produksi meningkat. Produksi lele dumbo di Indonesia pada tahun 2005-2010 yaitu tahun 2005 sebesar 69.386 ton, tahun 2006 sebesar 77.332 ton, tahun 2007 sebesar 91.735 ton, tahun 2008 sebesar 114.317 ton, tahun 2009 sebesar 144.755 ton, dan tahun 2010 sebesar 273.554 ton (DJPB, 2010). Intensifikasi merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan produksi komoditas perikanan yang didasarkan dengan meningkatkan padat penebaran dengan penggunaan lahan yang terbatas, manajemen lingkungan yang baik dan penggunaan pakan buatan.

Intensifikasi budidaya khususnya peningkatan padat penebaran membawa dampak kurang baik terhadap kelestarian dan kesehatan lingkungan yang berupa penurunan kualitas lingkungan budidaya. Penurunan kualitas lingkungan disebabkan limbah organik dari sisa pakan dan kotoran, limbah tersebut umumnya didominasi oleh senyawa nitrogen anorganik yang beracun. Menurut Asaduzzaman *et al.* (2008) dan De Schryver *et al.* (2008) bahwa tingginya penggunaan pakan buatan berprotein tinggi pada budidaya intensif menyebabkan pencemaran lingkungan budidaya dan memberi peluang terjadinya penyakit.

Teknologi bioflok menjadi salah satu alternatif pemecah masalah limbah budidaya intensif, teknologi ini yang paling menguntungkan karena selain dapat menurunkan limbah nitrogen anorganik dari sisa pakan dan kotoran, teknologi ini juga dapat menyediakan pakan tambahan berprotein untuk hewan budidaya sehingga dapat menaikkan pertumbuhan dan efisiensi pakan. Teknologi bioflok dilakukan dengan menambahkan karbohidrat organik kedalam media pemeliharaan untuk meningkatkan rasio C/N dan merangsang pertumbuhan bakteri heterotrof yang dapat mengasimilasi nitrogen anorganik menjadi biomass bakteri (Crab *et al.*, 2007).

Bakteri heterotrof akan mengasimilasi ammonia-nitrogen jika rasio C/N pada media seimbang dengan baik (Schneider *et al.*, 2005). Teknologi bioflok terbukti sangat bermanfaat pada budidaya ikan, baik secara ekonomis maupun ekologis (Avnimelech, 1999; De Schryver *et al.*, 2008; dan Crab *et al.*, 2007). Purnomo (2012) menyatakan bahwa penambahan sumber karbohidrat mampu meningkatkan kelimpahan bakteri pada media budidaya dan berpengaruh terhadap hasil produksi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh padat tebar berbeda terhadap pertumbuhan, produktivitas, rasio konversi pakan (FCR) dan kelulushidupan benih lele (*C. gariepinus*) dalam media bioflok. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 20 Maret-30 April 2013 dengan lama pemeliharaan 42 hari di Forum Komunikasi Mina Pantura (FKMP) Desa Bondansari RT.15 RW.05 Kecamatan Wiradesa Kabupaten Pekalongan, Jawa Tengah.

## MATERI DAN METODE

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih lele (*Clarias gariepinus*) dengan berat rata-rata  $1.24 \pm 0.1$  g, benih diseleksi yang memiliki organ tubuh lengkap dan ukuran relatif seragam dan tidak terinfeksi penyakit.

Wadah pemeliharaan yang digunakan berupa kolam terpal berbentuk lingkaran dengan diameter 100 cm sebanyak 9 buah. Volume air pada masing-masing wadah  $\pm 800$  L dengan padat tebar berbeda pada tiap perlakuan. Pakan yang diberikan adalah pakan apung pellet komersial PF-1000 dengan kandungan protein 39-40%. Pakan diberikan sebanyak 4% dari biomassa lele. Sumber karbon yang digunakan adalah molase yang mengandung karbon 50% dari 55% sumber karbohidrat (Paturau, 1982) dan dilakukan penambahan sodium silikat ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) dengan dosis  $1 \text{ g/m}^3$  yang berfungsi sebagai tempat melekatnya organisme flok (Rosenberry, 2006).

Jumlah sumber karbon yang ditambahkan kedalam media pemeliharaan dihitung berdasarkan rumus yang dikembangkan oleh Avnimelech (1999).

$$\Delta CH = \frac{\Delta NXC / N}{\%CXE}$$

Dimana  $\Delta CH$  adalah jumlah karbon yang ditambahkan (g);  $\Delta N$  adalah jumlah sumber N yang berasal dari hasil ekskresi ikan (jumlah pakan x %N x %N pakan); C/N adalah rasio C/N bakteri heterotrof adalah 4; %C adalah kandungan karbon dalam sumber karbohidrat yang digunakan; dan E adalah efisiensi konversi mikroba adalah sebesar 40%.

Asumsi yang digunakan adalah %N ekskresi lele sebesar 33%, sedangkan nitrogen pada protein pakan sebesar 16%. Karbon dalam sumber karbohidrat (50% dari 55% untuk molase), kadar protein pakan 39%, sehingga jumlah molase yang harus ditambahkan kedalam media budidaya adalah sebesar 74,9% dari berat pakan harian.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan, perlakuan yang dilakukan pada penelitian ini adalah:



Perlakuan A : Kepadatan 1500 ekor/m<sup>3</sup>

Perlakuan B : Kepadatan 1000 ekor/m<sup>3</sup>

Perlakuan C : Kepadatan 500 ekor/m<sup>3</sup>

Inokulasi bakteri menggunakan bakteri heterotrof produksi dari kelompok budidaya Forum Komunikasi Mina Pantura di Pekalongan dengan komposisi bakteri *Baccillus subtilis*, *Baccillus polymixa*, *Baccillus megaterium*, *Baccillus thermophilic*. Dosis penambahan inokulasi bakteri sebesar 10 mL/m<sup>3</sup> dan dilakukan penambahan berkala selama masa pemeliharaan.

Variabel yang diamati meliputi produksi, laju pertumbuhan spesifik, kelulushidupan, rasio konversi pakan dan kualitas air.

#### Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik harian (*specific growth rate*/SGR) ikan dihitung dengan menggunakan rumus Jauncey (1998):

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t} \times 100\%$$

Keterangan	SGR	: pertumbuhan spesifik harian (%/hari)
	W <sub>0</sub>	: berat tubuh rata-rata awal pemeliharaan (g)
	W <sub>t</sub>	: berat tubuh rata-rata akhir pemeliharaan (g)
	t	: waktu pemeliharaan (hari)

#### Produksi

Produktivitas budidaya per meter persegi luas dihitung menggunakan rumus Rohmana (2009):

$$\text{Produksi (g/m}^2\text{)} = \frac{W_t - W_0}{L}$$

Keterangan	W <sub>t</sub>	: Biomassa akhir (g)
	W <sub>0</sub>	: Biomassa awal (g)
	L	: Luas kolam (0,785m <sup>2</sup> )

#### Kelulushidupan

Nilai kelulushidupan (*Survival rate*/SR) diketahui dengan menghitung jumlah ikan yang mati setiap hari, sehingga dapat diketahui ikan yang hidup, nilai kelulushidupan dapat dihitung dengan rumus (Effendie, 1997).

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan	SR	: kelulushidupan (%)
	N <sub>0</sub>	: jumlah ikan awal penelitian (ekor)
	N <sub>t</sub>	: jumlah ikan akhir penelitian (ekor)

#### Rasio Konversi Pakan

Nilai rasio konversi pakan dihitung dengan cara menghitung jumlah pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan, dibandingkan dengan pertambahan biomassa selama masa pemeliharaan, FCR dihitung dengan rumus Stickney (1979) sebagai berikut:

$$FCR = \frac{\Sigma \text{Pakan}}{\Delta \text{Biomassa}}$$

Keterangan	FCR	: rasio konversi pakan
	Σpakan	: jumlah pakan selama pemeliharaan (g)
	ΔBiomassa	: selisih biomassa awal dan akhir pemeliharaan (g)

#### Kualitas Air

Pengukuran parameter kualitas air meliputi oksigen terlarut (DO), pH, suhu, ammonia (NH<sub>3</sub>-N), nitrat (NO<sub>3</sub>-) dan nitrit (NO<sub>2</sub>-N). Pengukuran kualitas air dilakukan secara *in situ*, oksigen dan suhu diukur setiap hari dengan alat DO meter, pH diukur setiap minggu menggunakan kertas pH meter, untuk ammonia, nitrat dan nitrit diukur pada awal dan akhir penelitian.

#### Analisis Data

Data yang diperoleh diuji homogenitas, normalitas, dan additifitas dengan menggunakan software miniTab.v14. Kemudian untuk mengetahui respon perlakuan terhadap produksi, pertumbuhan, kelulushidupan, dan rasio konversi pakan, data dianalisis menggunakan uji ganda Duncan menggunakan software SPSS.v19



dengan menggunakan tabel sidik ragam pada taraf kepercayaan 95% dan 99%, sedangkan data parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif.

## HASIL

Hasil pengamatan selama penelitian terhadap laju pertumbuhan spesifik, produksi, rasio konversi pakan, dan kelulushidupan yang telah di uji normalitas, homogenitas, additivitas dan dilakukan uji lanjut Duncan pada perlakuan yang berpengaruh, tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengamatan variabel selama penelitian

Perlakuan	Variabel			
	Pertumbuhan (%/hari)	Produksi (g/m <sup>2</sup> )	Rasio konversi pakan	Kelulushidupan (%)
A	3,508±0,011 <sup>a</sup>	6405,97±39,4 <sup>a</sup>	0,939±0,011 <sup>a</sup>	91,389±0,419 <sup>a</sup>
B	3,554±0,031 <sup>b</sup>	4380,39±72,4 <sup>b</sup>	0,926±0,014 <sup>a</sup>	91,458±0,382 <sup>a</sup>
C	3,868±0,014 <sup>c</sup>	2588,66±19,2 <sup>c</sup>	0,841±0,008 <sup>b</sup>	91,833±0,629 <sup>a</sup>

Keterangan: Nilai dengan superskrip yang berbeda, menunjukkan hasil yang berbeda nyata (P<0,05)

### Laju Pertumbuhan Spesifik

Parameter pertumbuhan yang diukur selama penelitian adalah laju pertumbuhan spesifik (SGR). Laju pertumbuhan spesifik benih lele pada penelitian perbedaan padat penebaran dalam budidaya intensif dengan sistem bioflok pada setiap perlakuan berbeda nyata (P<0,05), laju pertumbuhan spesifik tertinggi pada perlakuan C dengan padat penebaran 500 ekor/m<sup>3</sup> yaitu sebesar 3.868±0.014 %/hari, sedangkan laju pertumbuhan spesifik terendah pada perlakuan A dengan padat penebaran 1500 ekor/m<sup>3</sup> yaitu sebesar 3.508±0.011 %/hari, hal ini dikarenakan semakin tinggi kepadatan ikan maka ruang gerak akan semakin sempit dan kesempatan untuk memperoleh makanan juga semakin kecil, sehingga laju pertumbuhan menurun seiring dengan bertambahnya padat penebaran. Hasil penelitian Saptoprabowo (2000) menunjukkan bahwa pertumbuhan lele menurun sejalan dengan peningkatan padat tebar 5-20 ekor/L. Hal ini sesuai dengan pendapat Handajani (2002) yang menyatakan bahwa semakin tinggi kepadatan ikan maka akan mempengaruhi tingkah laku dan fisiologi ikan terhadap ruang gerak yang menyebabkan pertumbuhan, pemanfaatan makanan dan kelulushidupan mengalami penurunan.

Nurlaela (2010) menyatakan bahwa perbedaan padat tebar 5-20 ekor/m<sup>2</sup> menyebabkan pertumbuhan semakin menurun, penurunan pertumbuhan terjadi karena persaingan baik ruang gerak, oksigen terlarut maupun pakan. Hasil penelitian Sumpeno (2005) menunjukkan bahwa penurunan laju pertumbuhan terjadi antara padat penebaran 15 dengan 20 ekor/L, padat penebaran memberi pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan dan efisiensi pemberian pakan. Stres yang muncul akibat dari padat penebaran yang semakin tinggi meningkatkan energi pemeliharaan, hal tersebut akan mengurangi energi yang seharusnya untuk pertumbuhan (Abidin, 2009).

Rohmana (2009) menyatakan bahwa perlakuan pemeliharaan udang tanpa pemberian pakan dan hanya mengintensifkan bakteri heterotrof melalui pemanfaatan limbah nitrogen lele dan penambahan sumber karbon serta pemberian aerasi sebagai suplai oksigen ternyata menghasilkan kinerja pertumbuhan dan kelulushidupan yang hampir sama dengan pemeliharaan udang tanpa aplikasi bakteri heterotrof yang diberi pakan dengan kandungan protein 28% pada tingkat kepadatan yang sama. Yulianti (2008) menyatakan bahwa penurunan laju pertumbuhan spesifik seiring dengan peningkatan padat tebar hal ini dipengaruhi oleh ruang gerak yang semakin sempit sehingga peluang memperoleh pakan akan semakin kecil, walaupun pakan tersedia tetapi ikan tidak dapat menjangkau pakan karena keterbatasan ruang, sehingga akan menyebabkan ikan stress dan akan mengurangi nafsu makan.

### Produksi

Hasil produksi benih lele intensif sistem bioflok dalam penelitian ini dihitung dengan cara membagi selisih antara biomassa awal dan biomassa akhir dengan luas kolam budidaya. Produksi budidaya yang dihitung dengan cara demikian termasuk produksi bersih budidaya (Rohmana, 2009). Produksi lele intensif dengan sistem bioflok yang dihasilkan selama penelitian tersaji pada Tabel 1.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan padat tebar pada budidaya benih lele intensif sistem bioflok (1500/m<sup>3</sup>, 1000/m<sup>3</sup>, dan 500/m<sup>3</sup>) memberikan pengaruh yang berbeda nyata (P<0,05) terhadap produksi lele. Produksi lebih besar yang dicapai oleh perlakuan A (1500/m<sup>3</sup>) disebabkan karena produksi dihasilkan dari berat organisme budidaya dikalikan dengan padat tebar pada media budidaya, sehingga semakin tinggi padat tebar budidaya akan menghasilkan produksi yang lebih banyak. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Hermawan (2012) menunjukkan bahwa produksi yang dihasilkan dari padat penebaran lele 50 ekor/m<sup>2</sup> berbeda nyata dengan padat penebaran 75 ekor/m<sup>2</sup>, dan 100 ekor/m<sup>2</sup>, padat tebar yang lebih tinggi menghasilkan produksi yang tinggi karena semakin tinggi padat tebar semakin tinggi pula produksinya.

Peningkatan produksi dari penelitian perbedaan padat tebar budidaya lele intensif sistem bioflok dengan perbedaan padat tebar 500/m<sup>3</sup> pada setiap perlakuan, dengan hasil produksi perlakuan C 2588.656 (g/m<sup>2</sup>) dan perlakuan B 4380.389 (g/m<sup>2</sup>) adalah sebesar 69.2%, sedangkan peningkatan produksi pada perlakuan B 4380.389 (g/m<sup>2</sup>) dan perlakuan A 6405.967 (g/m<sup>2</sup>) yaitu sebesar 46.2% hal ini menunjukkan bahwa peningkatan padat penebaran pada budidaya lele intensif sistem bioflok dapat meningkatkan produksi budidaya lele sebesar



46-69%. Hasil penelitian Yuniarti (2006), menunjukkan bahwa hasil produksi meningkat seiring dengan peningkatan padat penebaran. Peningkatan hasil produksi melalui peningkatan padat penebaran hanya dapat dilakukan dengan pengelolaan pakan dan lingkungan yang baik (Darmawangsa, 2008).

#### Rasio Konversi Pakan

Rasio konversi pakan (FCR) digunakan untuk mengetahui tingkat konversi pakan yang dikonsumsi terhadap kenaikan pertumbuhan biomassa ikan. Nilai FCR yang semakin kecil menunjukkan pakan yang dikonsumsi oleh ikan lebih efisien digunakan untuk pertumbuhan, sebaliknya nilai FCR yang semakin besar menunjukkan pakan yang dikonsumsi kurang efisien (pemanfaatan pertumbuhan rendah). Nilai FCR lele (*C. gariepinus*) selama penelitian tersaji pada Tabel 1.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan padat penebaran pada budidaya benih lele intensif sistem bioflok (1500/m<sup>3</sup>, 1000/m<sup>3</sup>, dan 500/m<sup>3</sup>) memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ), nilai FCR perlakuan C berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dibandingkan perlakuan A dan B, namun perlakuan A tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan perlakuan B, hal ini diduga bahwa faktor perbedaan ruang gerak yang semakin sempit menyebabkan kompetisi dalam mencari makan, sehingga pemberian pakan akan lebih efektif pada kepadatan yang lebih rendah. Hasil penelitian Yuniarti (2006) menunjukkan bahwa tingkat efisiensi pakan tertinggi diperoleh pada padat penebaran 400 ekor/m<sup>2</sup> dibandingkan dengan padat penebaran 800 ekor/m<sup>2</sup> dan 1200 ekor/m<sup>2</sup>. Unisa (2000) menyatakan bahwa pada kepadatan rendah, ikan mampu memanfaatkan pakan lebih efisien dibanding dengan kepadatan yang lebih tinggi karena persaingan yang terjadi cenderung lebih rendah.

Penerapan teknologi bioflok pada sistem budidaya ikan mampu menurunkan nilai FCR dan meningkatkan efisiensi pakan. Hal ini tidak terlepas dari kontribusi meningkatnya biomassa mikroorganisme flok bernutrisi tinggi yang terbentuk karena adanya penambahan karbohidrat dan peningkatan rasio C/N pada media budidaya. Meningkatnya biomassa mikroorganisme flok dimanfaatkan oleh lele yang bersifat omnivora sehingga mampu memanfaatkan kelimpahan bioflok tersebut sebagai pakan alami bernutrisi sehingga pertumbuhan ikan lebih cepat dengan konsumsi pakan lebih sedikit. Widanarni *et al.* (2009) menyatakan bahwa efisiensi pakan dengan aplikasi teknologi bioflok lebih tinggi karena adanya peningkatan biomassa mikroba bioflok sebagai sumber nutrisi atau makanan tambahan untuk ikan.

Rohmana (2009) menyatakan bahwa perlakuan pemeliharaan udang tanpa pemberian pakan dan hanya mengintensifkan bakteri heterotrof melalui pemanfaatan limbah nitrogen lele dan penambahan sumber karbon serta pemberian aerasi sebagai suplai oksigen, menghasilkan kinerja pertumbuhan dan kelulushidupan yang hampir sama dengan pemeliharaan udang tanpa aplikasi bakteri heterotrof yang diberi pakan dengan kandungan protein 28% pada tingkat kepadatan yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa peran bakteri heterotrof mampu menurunkan nilai rasio konversi pakan sehingga penggunaan bakteri heterotrof akan menurunkan penggunaan pakan dan menghemat biaya produksi.

Fakta keunggulan teknologi bioflok ini telah banyak ditemukan baik di dalam negeri maupun luar negeri melalui berbagai penelitian. De Schryver *et al.* (2008) menyatakan bahwa untuk menghasilkan 1 kg biomassa ikan pada budidaya tanpa teknologi bioflok memerlukan pakan sebanyak 2,2 kg, sedangkan pada budidaya dengan aplikasi teknologi bioflok hanya membutuhkan 1,3 kg pakan. Azim dan Little (2008) membuktikan bahwa nilai FCR ikan yang dipelihara pada media dengan aplikasi teknologi bioflok akan lebih baik. Penelitian Rohmana *et al.* (2010) mendapatkan nilai FCR pada ikan nila yang dipelihara dengan penambahan tepung tapioka kedalam media budidaya adalah sebesar 0,4 dan 0,5 berbanding dengan 0,6 dan 0,7 pada pemeliharaan nila tanpa penambahan karbohidrat. Penelitian Najamuddin (2008) mendapatkan nilai efisiensi pakan yang lebih baik pada perlakuan dengan penambahan molase dibandingkan dengan perlakuan tanpa aplikasi penambahan molase, dengan penambahan molase kedalam media maka bakteri heterotrof mampu mengasimilasi karbon dan nitrogen lebih optimal sehingga biomas bakteri meningkat dan mampu berperan sebagai pakan alami.

#### Kelulushidupan

Kelulushidupan adalah jumlah yang hidup pada akhir periode relatif dengan jumlah yang hidup pada awal periode. Nilai kelulushidupan lele selama penelitian dengan perlakuan perbedaan padat tebar yang dipelihara dalam sistem bioflok tersaji pada Tabel 1.

Hasil analisis ragam kelulushidupan benih lele yang dipelihara dalam media bioflok dengan kepadatan berbeda tidak menunjukkan perbedaan ( $P \geq 0,05$ ) antar perlakuan dan kelulushidupan yang didapatkan cukup tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa padat tebar yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap kelulushidupan lele yang dipelihara dalam media bioflok. Hal ini sesuai dengan penelitian Bugri (2006) dan Sumpeno (2005) yang menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh nyata perbedaan padat tebar terhadap kelulushidupan ikan.

Penelitian Unisa (2000) menunjukkan bahwa padat tebar benih lele dumbo dengan bobot dan panjang rata-rata adalah 1.34 g dan 5.23 cm yang dipelihara dalam sistem resirkulasi dengan padat penebaran berbeda memiliki nilai kelulushidupan yang tinggi (99.70%). Penelitian Rohmana (2009) menunjukkan bahwa tingkat kelulushidupan yang tinggi 98,67% dan tidak terdapat perbedaan nyata ( $P > 0,05$ ) pada pemeliharaan lele dalam media bioflok.



Penelitian Hermawan (2012) menunjukkan bahwa tingkat kelulushidupan lele (>94%) dan tingkat kelulushidupan tidak dipengaruhi oleh kepadatan lele, hal ini dimungkinkan karena kualitas air pada media pemeliharaan masih layak untuk menunjang kelulushidupan lele.

#### Kualitas air

Hasil pengamatan kualitas air terhadap beberapa peubah yang meliputi suhu, pH, oksigen terlarut, ammonia ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ), nitrit ( $\text{NO}_2\text{-N}$ ) dan nitrat ( $\text{NO}_3\text{-}$ ) selama penelitian tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata dan kisaran kualitas air

Parameter	Nilai rata-rata kualitas air		
	A (1500/m <sup>3</sup> )	B (1000/m <sup>3</sup> )	C (500/m <sup>3</sup> )
pH	7,19	7,33	7,62
Suhu (°C)	29,47	29,41	29,34
DO (mg/L)	3,93	4,09	4,48
$\text{NH}_4\text{-N}$ (mg/L)	0,22	0,15	0,14
$\text{NO}_2\text{-N}$ (mg/L)	0,059	0,050	0,047
$\text{NO}_3\text{-}$ (mg/L)	12,22	11,55	11,33

Hasil pengukuran kualitas air menunjukkan bahwa kualitas air masih dalam kondisi yang baik untuk budidaya. Hasil pengukuran suhu air kisaran 29,41°C pada setiap perlakuan, suhu tersebut masih dalam kisaran suhu optimal untuk kegiatan budidaya. Menurut Kordi dan Ghufuran (2009) dan Mahyuddin (2008) kisaran suhu optimal untuk budidaya lele adalah 25-30°C. Suhu sangat berpengaruh terhadap berbagai reaksi kimia dalam badan air, diantaranya adalah berpengaruh terhadap kelarutan oksigen didalam air dan metabolisme tubuh ikan, sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan ikan (Boyd, 1990).

Oksigen terlarut rata-rata selama penelitian ini tercatat optimum, yakni 4.17 mg/L, hal ini sesuai dengan Murhananto (2002) yang menyatakan bahwa kebutuhan normal lele terhadap kandungan oksigen terlarut umumnya 4 mg/L, jika persediaan oksigen dibawah 20 % dari kebutuhan normal, lele akan lemas dan dapat menyebabkan kematian. Oksigen merupakan salah satu faktor pembatas sehingga jika ketersediaannya di dalam air tidak mencukupi kebutuhan biota budidaya, segala aktivitas biota akan terhambat (Kordi dan Ghufuran, 2009).

Nilai pH air pada setiap perlakuan dalam kisaran optimum untuk budidaya ikan, nilai rata-rata pH pada setiap perlakuan selama penelitian adalah 7,38. pH optimum untuk pertumbuhan lele dalam kegiatan budidaya menurut Murhananto (2002) adalah kisaran 6,5-9. Mahyuddin (2008) menyatakan bahwa nilai pH yang optimal untuk budidaya lele pada kisaran 6,5-8,5. pH air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik, pada pH rendah keanekaragaman plankton dan bentos mengalami penurunan (Kordi dan Ghufuran, 2009).

Ammonia total atau  $\text{NH}_4\text{-N}$  dihitung karena sulit memisahkan  $\text{NH}_3$  dan  $\text{NH}_4^+$  dalam perairan karena selalu dalam bentuk kesetimbangan, ammonia berada dalam air karena pemupukan kotoran budidaya hasil kegiatan jasad renik di dalam pembusukan bahan organik atau pakan yang kaya akan nitrogen (protein). Mahyuddin (2008) menyatakan bahwa ammonia total pada media budidaya ikan yang baik adalah <1 mg/L total ammonia.

Konsentrasi nitrit ( $\text{NO}_2\text{-N}$ ) pada perlakuan A 0,053 mg/L (0,03-0,07 mg/L) sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan B dan C berturut-turut adalah 0,05 mg/L (0,03-0,07 mg/L) dan 0,046 mg/L (0,03-0,06 mg/L). Konsentrasi nitrit pada semua perlakuan masih dalam kondisi baik, Boyd (1990) menyatakan bahwa konsentrasi ammonia yang rendah dapat menurunkan daya racun nitrit, begitu juga sebaliknya. Penelitian Azim dan Little (2008) menghasilkan konsentrasi  $\text{NO}_2\text{-N}$  lebih tinggi pada perlakuan tanpa aplikasi bioflok.

Konsentrasi nitrat pada semua perlakuan masih dalam kondisi baik dan relatif lebih rendah daripada media air pemeliharaan tanpa teknologi bioflok, hal ini mengindikasikan bahwa bakteri nitrifikasi pada perlakuan tumbuh lebih banyak. Menurut Ebeling *et al.* (2006) bahwa proses autotrofik merupakan pesaing bagi proses heterotrofik dan laju nitrifikasi akan menurun seiring peningkatan konsentrasi karbon organik.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah bahwa padat penebaran berbeda berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik, produksi dan rasio konversi pakan namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kelulushidupan benih lele dalam media bioflok. Kondisi kualitas air pada budidaya lele intensif berbasis teknologi bioflok masih optimal untuk mendukung pertumbuhan lele (*C. gariepinus*).

Saran yang dapat diberikan adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai berbagai aspek dalam sistem budidaya berbasis teknologi bioflok, sehingga semakin banyak data yang dapat dijadikan acuan dalam kegiatan usaha budidaya berbasis teknologi.



## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Bapak Wahyudi Amik, Bapak Suharyo, dan Muhammad Zaenuddin, S.Pi selaku pembimbing lapangan dan seluruh anggota kelompok Forum Komunikasi Mina Pantura yang telah membantu menyediakan fasilitas untuk pelaksanaan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2009. Kinerja Produksi Benih Gurame (*Osphronemus gouramy*) Lac. Ukuran 8 cm dengan Padat Penebaran 3, 6 dan 9 Ekor/L pada Sistem Resirkulasi. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 58 hlm.
- 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, Y. 1999. C/N Ratio As a Control Element in Aquaculture Systems. *Aquaculture*, 176: 227-235.
- Azim, M.E. and D.C. Little. 2008. The Biofloc Technology (BFT) In Indoor Tanks: Water Quality, Biofloc Composition, and Growth and Welfare of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture*, 283: 29–35.
- Boyd, C.E. 1990. Water Quality in Ponds for Aquaculture. Birmingham Publishing Co: Birmingham, Alabama.
- Bugri, N.J. 2006. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) Lac. Ukuran 2cm. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 157 hlm.
- Crab, R., P. Bossier, Y. Avnimelech, T. Defoirdt, and W. Verstraete. 2007. Nitrogen Removal Techniques in Aquaculture for Sustainable Production. *Aquaculture*, 270: 1-14.
- Darmawangsa, G.M. 2008. Pengaruh Padat Penebaran 10, 15 dan 20 Ekor/L Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) Lac. Ukuran 2 cm. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 56 hlm.
- De Schryver, P., R. Crab, T. Defoirdt, N. Boon, and W. Verstraete. 2008. The Basics of Bio-Flocs Technology: The Added Value for Aquaculture. *Aquaculture*, 277: 125–137.
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya (DJPB) Jakarta 2010. Tujuh Provinsi Penghasil Ikan Lele Dumbo Di Indonesia. (28 Maret 2014).
- Ebeling, J.M., M.B. Timmons, and J.J. Bisogni. 2006. Engineering Analysis of the Stoichiometry of Photoautotrophic, Autotrophic, and Heterotrophic Removal of Ammonia Nitrogen in Aquaculture Systems. *Aquaculture*. 257: 346-358.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Penerbit Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hlm.
- Handajani, H. dan S.D. Hastuti. 2002. Budidaya Perairan. UMM Press. Malang.
- Hermawan, A.T. 2012. Pengaruh Padat Tebar Terhadap Kelangsungan Hidup Pertumbuhan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus* Burch.) Di Kolam Kali Menir Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(3): 85-93.
- Jauncey, K. 1998. Tilapia Feed and Feeding. Pisces Press. England.
- Kordi K., dan M. Ghufuran H. 2009. Budidaya Perairan Buku Kedua. PT Citra Aditya Bakti. Bandung. Hlm 445-964.
- Mahyuddin, K. 2008. Panduan Lengkap Agribisnis Lele. Penebar Swadaya. Jakarta. 176 hlm
- Murhananto. 2002. Pembesaran Lele Dumbo di Pekarangan. PT Agromedia Pustaka. Tangerang. 79 hlm.
- Najamuddin, M. 2008. Pengaruh Penambahan Dosis Karbon Yang Berbeda Terhadap Produksi Benih Ikan Patin (*Pangasius* sp) Pada Sistem Pendederan Intensif. [Skripsi]. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 52 hlm.
- Nurlaela, I. 2010. Pertumbuhan Ikan Patin Nasutus (*Pangasius nasutus*) Pada Padat Tebar Yang Berbeda. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2010. Hlm 31-36.
- Paturau, J.M. 1982. Alternative Uses of Sugarcane and Its Byproducts in Agro Industries. <http://www.fao.org/docrep/003/s8850e/S8850E03.htm> (28 September 2013).
- Purnomo, P.D. 2012. Pengaruh Penambahan Karbohidrat pada Media Pemeliharaan Melalui Teknologi Bioflok Terhadap Produksi Budidaya Intensif Nila (*Oreochromis niloticus*). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Semarang. 89 hlm.
- Rohmana D, S. Hanif, B. Rachman, dan S. Rosellia. 2010. Aplikasi Teknologi Biofloc (BFT) Pada Pendederan Intensif Ikan Nila dan Udang Galah. Makalah disampaikan pada Seminar Indoaqua pada Tanggal 4-6 Oktober 2010 di Bandar Lampung. Kementerian Kelautan dan Perikanan, Republik Indonesia.
- Rohmana, D. 2009. Konversi Limbah Budidaya Ikan Lele, *Clarias* Sp. Menjadi Biomassa Bakteri Heterotrof Untuk Perbaikan Kualitas Air Dan Makanan Udang Galah, *Macrobrachium Rosenbergii*. [Tesis]. Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. 64 hlm.
- Rosenberry, B. 2006. Meet the Flockers. Shrimp News International; October 1, 2006.
- Saptoprabowo, H. 2000. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp.) Pada Pendederan Menggunakan Sistem Resirkulasi Dengan Debit Air 22 L/menit/m<sup>3</sup>. [Skripsi]. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 46 hlm.



- 
- Schneider, O., V. Sereti., E.H. Eding and J.A.J. Verreth. 2005. Protein Production by Heterotrophic Bacteria Using Carbon Supplemented Fish Waste. Paper Presented In World Aquaculture 2005. Bali. Indonesia (Abstract).
- Stickney, R.R. 1979. Principle of Warm Aquaculture. John Willey and Sons, New York.
- Sumpeno, D. 2005. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp.) pada Padat Penebaran 15, 20, 25, dan 30 ekor/liter dalam Pendederan secara *Indoor* dengan Sistem Resirkulasi. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 48 hlm.
- Unisa, R. 2000. Pengaruh Padat Penebaran Ikan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp.) dalam Sistem Resirkulasi dengan Debit Air 33 lpm.m<sup>3</sup>. [Skripsi]. Jurusan Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 50 hlm.
- Widanarni, D. Wahjuningrum dan M. Setiawati. 2009. Optimasi Budidaya Super-Intensif Ikan Nila Ramah Lingkungan: Dinamika Mikroba Bioflok. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yulianti, D. 2008. Pengaruh Padat Penebaran Benih Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*) Yang Dipelihara Dalam Sistem Resirkulasi Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup. [Skripsi]. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 45 hlm.
- Yuniarti. 2006. Pengaruh Kepadatan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp.) Terhadap Produksi Pada Sistem Budidaya Dengan Pengendalian Nitrogen Melalui Penambahan Tepung Terigu. [Skripsi]. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 40 hlm.