

Perbedaan Konsentrasi Bakteri Penyusun Bioflok terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan, dan Kelulushidupan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)

Iwan Chandra Binsar Hamonangan Simanjuntak

Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Abstrack

Iwan Chandra Binsar Hamonangan Simanjuntak. 2017. The Differences of Biofoil Bacteria Concentration on Efficiency of Feed Utilization, Growth, and Survival of Dumbo Catfish (*Clarias gariepinus*). Jurnal Sains Teknologi Akuakultur, 1(1) : 47-55. Catfish (*Clarias gariepinus*) is one of freshwater fish as a popular commercial fish farming. The impact of intensive farming activities are influential on enviromental healthy. Biofloc technology is one of the environmental problem solvers and can be increase the production of aquaculture. The purpose of this research is to know the effect of bacterial probiotic addiction with different dosage associated in intestinal gut catfish on the feed utilization efficiency, growth and survival rate of catfish (*C. gariepinus*) and to know the best concentration to generate growth and survival rate of *C. gariepinus*. The fish samples used were catfishes which have average length 6-7 cm and average wight $1,4\pm0,5$ g. The experimental method was employed in this research with completely randomized design. The research was carried out 4 (four) treatments with 3 (three) repetitions. Those treatments were A, treatment without addition probiotic; B, treatment with addition probiotic 10^6 CFU/mL; C, treatement with addition probiotic 107 CFU/mL and D, treatment with addition probiotic 10^8 CFU/mL that added the probiotic on the water. The fish cultivate for 50 days in a bucket with volume 28 L. The results of this research prove that D treatment has the best EPP of $(67.20\pm3.33\%)$, SGR $(10.63\pm0.80\%/day)$ and the absolute weights $(8.07\pm0,30$ g). The use of probiotic had significantly affected to efficiency of feed utilization, SGR (specific growth rate) and absolute weights of catfish, *C. gariepinus*. Therefore the probiotic treatment of 10^8 CFU/mL appear to be the best dosage for growth of *C. gariepinus*.

Keywords: Biofloc; Catfish; Feed Efficiency Utilization; Growth; Probiotic; Survival Rate

Abstrak

Iwan Chandra Binsar Hamonangan Simanjuntak. 2017. Perbedaan Konsentrasi Bakteri Penyusun Bioflok terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan, dan Kelulushidupan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Jurnal Sains Teknologi Akuakultur, 1(1): 46-54. Lele dumbo (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar komersial yang populer sebagai ikan budidaya. Dampak dari kegiatan budidaya intensif berpengaruh terhadap kesehatan lingkungan. Teknologi bioflok merupakan salah satu pemecahan masalah lingkungan dan dapat meningkatkan produksi budidaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan bakteri probiotik (*Bacillus subtilis* dan *Bacillus licheniformis*) yang berasosiasi dalam usus sebagai bioflok terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan serta mengetahui konsentrasi terbaik untuk menghasilkan pertumbuhan dan kelulushidupan lele dumbo (*C. gariepinus*). Ikan uji yang digunakan adalah lele dumbo berukuran berukuran 6-7 cm dan bobot $1,4\pm0,5$ g. Metode penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan A (tanpa probiotik), B (dosis probiotik 10^6 CFU/mL), C (dosis probiotik 10^7 CFU/mL), dan D (dosis probiotik 10^8 CFU/mL). Lele dumbo dipelihara dalam ember dengan volume 28 L selama 50 hari. Hasil pengamatan menunjukkan perlakuan D memiliki nilai EPP terbaik yaitu $(67.20\pm3.33\%)$, SGR $(10.63\pm0.80\%/hari)$ dan bobot mutlak $(8.07\pm0,30$ g). Penambahan probiotik pada media pemeliharaan menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), SGR (*Specific Growth Rate*) dan laju pertumbuhan berat mutlak lele dumbo. Penelitian ini membuktikan bahwa penambahan dosis probiotik 10^8 CFU/mL yang terbaik meningkatkan pertumbuhan lele dumbo.

Kata kunci: Bioflok; Efisiensi pemanfaatan pakan; Kelulushidupan; Lele dumbo; Pertumbuhan; Probiotik

Pendahuluan

Lele dumbo (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar komersial yang populer sebagai ikan budidaya. Lele dumbo merupakan salah satu spesies yang memiliki

keunggulan dibandingkan dengan ikan air tawar lainnya, antara lain mudah dipelihara, dapat tumbuh dengan cepat dalam waktu relatif singkat (Chou, 1994). Budidaya lele dumbo (*C. gariepinus*) baik pembenihan maupun pembesaran mempunyai prospek yang cukup cerah, karena ikan ini merupakan salah satu jenis ikan yang memiliki nilai ekonomis tinggi di Indonesia. Faktor yang mendorong berkembangnya budidaya lele dumbo adalah permintaan pasar yang meningkat dari tahun ke tahun. 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 144.317 ton, dan tahun 2010 sebesar 273.554 ton (Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2010).

Keberhasilan budidaya perikanan tercemin pada tingginya produksi serta rendahnya tingkat kematian. Penggunaan probiotik mampu memperbaiki kondisi perairan sehingga menjadi alternatif pembudidaya ikan saat ini. Probiotik adalah makanan tambahan (suplemen) berupa sel-sel mikroorganisme hidup yang memiliki pengaruh menguntungkan bagi hewan inang yang mengkonsumsinya melalui penyeimbangan flora mikroorganisme intestinal dalam saluran pencernaan (Irianto, 2003). Probiotik berperan sebagai sumber nutrisi dan enzim pencernaan. Beberapa penelitian membuktikan bahwa mikroorganisme mempunyai pengaruh yang menguntungkan dalam proses pencernaan pada hewan-hewan perairan yaitu, mikrobiota dapat berperan sebagai sumber makanan suplemen dan aktivitas mikrobia dalam saluran pencernaan dapat menjadi sumber vitamin dan asam amino esensial (Metges, 2000), dan mempengaruhi aktivitas pencernaan (Ghosh *et al.*, 2008).

Akumulasi amoniak dalam pakan dapat mencemari media budidaya bahkan mematikan ikan yang dipelihara. Mengantisipasi hal tersebut, peningkatan produksi budidaya ikan air tawar harus diarahkan pada teknologi dengan pola intensif yang produktif, efisiensi pakan dan ramah lingkungan untuk menghasilkan komoditas yang tahan penyakit dengan pertumbuhan dan *survival rate* (SR) yang tinggi. Teknologi sistem heterotrofik limbah budidaya ikan dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut. Rosenberry (2006) menyatakan bahwa teknik menumbuhkan bakteri heterotrof dalam kolam budidaya dengan tujuan untuk memanfaatkan limbah nitrogen menjadi pakan yang berprotein tinggi dengan menambahkan sumber karbon untuk meningkatkan rasio C/N disebut teknologi *biofloc* (BFT). Menurut Avnimelech (1999), bakteri heterotrof akan tumbuh maksimal melalui peningkatan rasio C/N dengan menambahkan sumber karbon organik secara kontinu seperti molase, tepung terigu dan tepung tapioka. Penambahan karbon dapat mereduksi nitrogen anorganik pada tangki percobaan udang dan kolam tilapia skala komersil.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan bakteri probiotik yang berasal dari usus lele sebagai bioflok terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan lele dumbo (*C. gariepinus*) dan mengetahui konsentrasi bakteri probiotik terbaik untuk menghasilkan pertumbuhan dan kelulushidupan lele dumbo (*C. gariepinus*). Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 27 Februari 2014 sampai 29 April 2014 bertempat di Lembaga Pengembangan Wilayah Pantai (LPWP), Jepara. Proses kultur bakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP).

Materi dan Metode

Biota uji yang digunakan dalam ikan lele berukuran 6–7 cm dengan berat rata-rata $1,4 \pm 0,5$ g yang berasal dari perairan sekitar Jepara. Ikan uji ditebar pada masing-masing wadah dengan kepadatan 1 ekor/L (Sumpeno, 2005). Ikan uji ditebar pada masing-masing akuarium 20 ekor/emper. Pakan uji yang digunakan dalam penelitian adalah pakan komersial berbentuk pelet dengan kandungan protein sebesar 28%. Pakan diberikan sebanyak 5% bobot tubuh. Frekuensi pemberian pakan sebanyak dua kali sehari yaitu pagi jam 08.00 WIB dan sore hari 16.00 WIB dengan pemberian pakan sedikit demi sedikit. Sumber karbon yang digunakan adalah molase. Molase mengandung karbohidrat sebesar 55% (Paturau, 1982). Jumlah sumber karbon ditambahkan kedalam media pemeliharaan dihitung berdasarkan rumus yang dikembangkan oleh Avnimelech (1999).

$$\Delta CH = \frac{\Delta N - (C/N)}{\% C \times E}$$

Dimana ΔCH adalah jumlah karbon yang ditambahkan (g); ΔN adalah jumlah sumber N yang berasal dari hasil ekskresi udang (jumlah pakan $\times$ %N $\times$ %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 %N ekskresi ikan adalah sebesar 33% dan 16% protein pakan adalah nitrogen, sehingga jumlah jumlah molase yang ditambahkan sebesar 72,5% dari berat pakan harian.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Penempatan tempat uji dilakukan secara acak. Perlakuan yang dilakukan adalah:

Perlakuan A : Tanpa penggunaan bakteri bioflok dalam media pemeliharaan

Perlakuan B : Penggunaan probiotik sebagai bioflok dengan konsentrasi $1,0 \times 10^6$ CFU/mL.

Perlakuan C : Penggunaan probiotik sebagai bioflok dengan konsentrasi $1,0 \times 10^7$ CFU/mL.

Perlakuan D : Penggunaan probiotik sebagai bioflok dengan konsentrasi $1,0 \times 10^8$ CFU/mL

Bakteri kandidat probiotik diperoleh dari hasil isolasi usus lele dan sudah diidentifikasi sebagai bakteri yaitu *Bacillus subtilis* dan *Bacillus licheniformis* (Ayuning, 2014). Bakteri murni dikultur pada media NA miring dan diinkubasi selama 18-24 jam dengan suhu 35°C . Bakteri diencerkan dan diukur kepadatannya yaitu 10^6 CFU/mL, 10^7 CFU/mL, 10^8 CFU/mL dengan cara menyiapkan 3 tabung reaksi yang diisi larutan PBS sebanyak 10mL kemudian bakteri diambil sebanyak 1 jarum ose dan dicampurkan dengan vortex sampai bakteri tercampur rata. Bakteri diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 35°C (Rahman, 2008). Masing-masing bakteri diambil sebanyak 1 mL dan dicampurkan kedalam media PBS kemudian dibandingkan dengan *Mc.farland* 3 yang kepadatan bakterinya 10^8 CFU/mL. Setelah ditemukan 10^8 CFU/mL diencerkan menjadi 10^7 CFU/mL dengan cara mengambil 1 mL bakteri 10^8 CFU/mL dengan menggunakan mikropipet dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi PBS 9 mL. Selanjutnya untuk membuat larutan bakteri dengan dosis 10^6 CFU/mL diambil 1 mL dari 10^7 CFU/mL dan dicampurkan kedalam PBS 9 mL (Sartika, 2011). Dosis yang ditambahkan ke dalam air sebanyak 0,5 ml/L. Langkah awal prosedur penelitian yaitu persiapan wadah pemeliharaan dengan aerasi penuh selama 24 jam. Sampling bobot awal untuk menentukan rata-rata dan standar deviasi hewan uji. Penambahan sumber karbon selama penelitian sesuai dosis yang telah ditentukan. Tahap akhir pemeliharaan hewan uji dan melakukan sampling setiap 1 minggu sekali.

Variabel yang dikumpulkan meliputi efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), laju pertumbuhan harian (SGR), pertumbuhan mulak dan kelulushidupan, serta data kualitas air yang meliputi suhu dimonitor setiap hari sedangkan DO dan pH dimonitor setiap 1 minggu. Pengukuran nitrit dan amoniak dilakukan pada awal dan akhir penelitian untuk setiap perlakuan

Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Perhitungan efisiensi pemanfaatan pakan dihitung menggunakan rumus Tacon (1993) sebagai berikut:

$$EPP = \frac{W_t - W_0}{F} \times 100\%$$

Keterangan:

EPP = Efisiensi pemanfaatan pakan (%)

W_t = Berat tubuh hewan uji pada akhir penelitian (g)

W_0 = Berat tubuh hewan uji pada awal penelitian (g)

F = Jumlah pakan hewan uji yang diberikan selama penelitian (g)

Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan relatif harian ikan dihitung dengan menggunakan rumus Zonneveld (1991) sebagai berikut:

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

Keterangan:

SGR : Laju pertumbuhan harian (%/ hari)

W_t : Berat tubuh rata-rata ikan uji pada akhir penelitian (g)

Wo : Berat tubuh rata-rata ikan uji pada awal penelitian (g)
T : Lamanya percobaan (hari)

Laju Pertumbuhan Berat Mutlak

Pengukuran laju pertumbuhan berat mutlak dihitung menggunakan rumus menurut Effendie (1979) sebagai berikut:

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

W : pertumbuhan berat mutlak (g)

W_t : berat hewan uji pada akhir penelitian (g) W_o : berat hewan uji pada awal penelitian (g)

Kelulushidupan

Tingkat kelulushidupan dihitung menggunakan rumus Effendi (1997) sebagai berikut:

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

Keterangan:

SR = Survival Rate (%)

N_t = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

N_o = Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

Hasil dan Pembahasan

Pemanfaatan Pakan

Hasil penelitian penambahan bakteri probiotik dengan dosis berbeda sebagai bioflok menunjukkan data efisiensi pemanfaatan pakan lele dumbo tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Efisiensi Pemanfaatan Pakan Lele Dumbo Selama Penelitian (%)

Perlakuan	Variabel EPP (%)
A	59.66±2.68 ^a
B	63.26±1.53 ^b
C	64.63±2.41 ^b
D	67.20±3.33 ^b

Keterangan : Nilai rata-rata pada kolom dengan tanda superscript menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05) dan sangat nyata (P<0,01)

Efisiensi pemanfaatan pakan pada perlakuan yang ditambahkan probiotik menunjukkan nilai yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa ditambahkan probiotik. Dari hasil penelitian tersebut terlihat efisiensi pemanfaatan pakan terbaik adalah perlakuan D yaitu dosis probiotik 10⁸ CFU/mL, disusul perlakuan C dosis probiotik 10⁷ CFU/mL, perlakuan B dosis probiotik 10⁶ CFU/mL, dan terakhir perlakuan A dimana tanpa penambahan probiotik. Hal ini didukung penelitian Wardika *et al.* (2014), penambahan bakteri probiotik *B. subtilis*, *B. licheniformis* dan *P. putida* dengan konsentrasi 10⁸ CFU/mL pada pakan memberikan pengaruh nyata terhadap efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) sebesar 70,83±4,60%. Menurut Elvino *et al.* (2014), penambahan probiotik *B. subtilis*, *B. licheniformis* dan *P. putida* dengan dosis 10⁷ CFU/mL melalui pakan menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata terhadap efisiensi pemanfaatan pakan (EPP). Penambahan bakteri probiotik *B. subtilis* dengan kepadatan 10⁷ CFU/mL melalui pakan memberikan hasil tertinggi, yaitu efisiensi pemanfaatan pakan sebesar 67,32±2,63%.

Perlakuan dengan penambahan bakteri probiotik lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa penambahan bakteri probiotik karena lele dumbo mampu memanfaatkan keberadaan mikrobial flok sebagai pakan tambahan. Penelitian Crab *et al.* (2009) mencatat kandungan protein yang terdapat pada bioflok mencapai 42% dalam berat kering. Tingginya kandungan protein yang terkandung dalam nutrisi mikrobial flok diduga menjadi penyebab efisiensi pakan pada perlakuan

B, C dan D. Aplikasi teknologi bioflok berperan penting dalam meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan oleh kultivan budidaya. Menurut Widanarni *et al.* (2009) bahwa efisiensi pakan pada perlakuan dengan aplikasi teknologi bioflok lebih tinggi karena adanya peningkatan biomassa bioflok sebagai sumber nutrisi atau makanan tambahan untuk kultivan budidaya.

Rerata nilai efisiensi pemanfaatan pakan pada masing-masing perlakuan diperoleh nilai EPP terbaik adalah perlakuan D (10^8 sel/mL) sebesar 67.20 ± 3.33 . Hasil uji wilayah ganda Duncan pada tabel diatas menunjukkan bahwa penambahan probiotik sebagai bioflok memberikan pengaruh nyata terhadap efisiensi pemanfaatan pakan lele dumbo. Hal tersebut diduga karena probiotik pada pakan mampu memperbaiki kualitas pencernaan lele dumbo sehingga pakan lebih banyak terserap pada tubuh ikan. Bakteri yang masuk ke dalam saluran pencernaan ikan dan hidup di dalamnya meningkat sejalan dengan dosis probiotik yang diberikan. Selanjutnya bakteri tersebut di dalam saluran pencernaan ikan mensekresikan enzim-enzim pencernaan seperti protease dan amilase (Irianto, 2003). Enzim yang disekresikan ini jumlahnya meningkat juga sesuai dengan jumlah dosis probiotik yang diberikan yang pada gilirannya jumlah pakan yang dicerna juga meningkat. Kennedy *et al.* (1998) menyatakan penggunaan *Bacillus* sp. mampu memperbaiki kualitas dan sintasan *Centropomus undecimalis*. *Bacillus* sp, mampu meningkatkan absorpsi pakan melalui peningkatan konsentrasi protease pada saluran pencernaan, memperbaiki pertumbuhan dan mengurangi jumlah bakteri yang berpotensi patogen di dalam intestinumnya.

Pertumbuhan

Hasil penelitian penambahan bakteri probiotik dengan dosis berbeda sebagai bioflok menunjukkan data laju pertumbuhan harian dan laju pertumbuhan berat mutlak lele dumbo tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Laju Pertumbuhan Harian dan Laju Pertumbuhan Berat Mutlak Lele Dumbo Selama Penelitian

Perlakuan	Variabel	
	SGR (%/hari)	W (%/hari)
A	7.57 ± 0.41^a	5.89 ± 0.26^a
B	9.52 ± 0.39^b	7.63 ± 0.12^b
C	9.64 ± 0.31^b	7.65 ± 0.14^b
D	10.63 ± 0.80^c	8.07 ± 0.30^c

Keterangan : Nilai rata-rata pada masing-masing kolom dengan tanda *superscript* yang berbeda menunjukkan nilai perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) dan sangat nyata ($P < 0,01$)

Dosis probiotik bakteri *Bacillus subtilis* dan *Bacillus licheniformis* berbeda yang diberikan pada media pemeliharaan lele dumbo berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan harian dan pertumbuhan berat mutlak lele dumbo. Perlakuan D (10^8 CFU/mL dan molase) memberikan hasil pertumbuhan tertinggi ($10.63 \pm 0.80\%/hari$) dan perlakuan A sebagai kontrol memberikan hasil terendah ($7.57 \pm 0.41\%/hari$). Hal ini terjadi karena bakteri heterotrof dapat memanfaatkan sumber karbon molase dengan baik dan menghasilkan biomassa bakteri berprotein. Menurut Fatimah (2011) molase didominasi oleh monosakarida seperti glukosa, sukrosa, fruktosa dan hanya mengandung sedikit amilum/polisakarida. Bakteri heterotrof lebih mudah mengasimilasi monosakarida menjadi sumber energi bakteri untuk produksi sel berprotein. Bakteri yang digunakan dalam penelitian adalah *B. subtilis* dan *B. licheniformis*. Bakteri *Bacillus* sp. mampu menghasilkan enzim protease dan lipase yang dapat mendegradasi asam amino dan dapat meningkatkan pertumbuhan. Menurut Arief *et al.* (2008) bakteri *B. subtilis* merupakan bakteri proteolitik yang dapat menguraikan protein menjadi asam amino.

Pemberian bakteri *B. subtilis* dan *B. licheniformis* memberikan hasil terbaik, ini dikarenakan bakteri probiotik memberi pengaruh yang baik untuk pertumbuhan. Menurut Mulyadi (2011), pemanfaatan *Bacillus* sp. memberikan pengaruh positif bagi pertumbuhan, enzim yang dihasilkan oleh bakteri yang ikut termakan akan membantu proses pencernaan dalam saluran pencernaan kultivan, selanjutnya dilaporkan bahwa bakteri ini akan menghasilkan enzim protease dan lipase. Moriaty (1999) menyimpulkan berdasarkan hasil studinya di indonesia, bahwa penggunaan beberapa jenis *Bacillus* dalam pembudidaya lele memungkinkan budidaya lele selama lebih dari

160 hari tanpa masalah sedangkan budidaya udang tanpa fortifikasi *Bacillus* mengalami kegagalan dimana lele terinfeksi bakteri *Vibrio harveyi* pada 80 hari pembudidayaan.

Berdasarkan nilai rerata laju pertumbuhan harian, perlakuan D (10^8 sel/mL) memiliki pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan C (10^7 el/mL) dengan nilai $10.63 \pm 0.80\%$ /hari dan lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa probiotik. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Ahmadi *et al.* (2012) pemberian probiotik dengan dosis 10^8 sel/mL memberikan nilai laju pertumbuhan harian (%/hari) sebesar 3,12% dan lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa menggunakan probiotik sedangkan menurut Safari (2013) dimana pemberian probiotik dengan dosis 10^7 sel/mL hanya mampu memberikan nilai laju pertumbuhan harian (%/hari) sebesar 2,15%.

Pertumbuhan lele dumbo yang diberikan probiotik menunjukkan hasil lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa probiotik, yaitu pada perlakuan D (10^8 sel/mL). Hal ini dikemukakan oleh Mulyadi (2011) bahwa pemberian probiotik yang mengandung *Lactobacillus* sp. dan *Bacillus* sp. dengan konsentrasi 10^8 sel/mL dapat meningkatkan pertumbuhan ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dibandingkan tanpa probiotik. Nutrien yang seimbang akan menghasilkan pertumbuhan yang baik, dan pertumbuhan terjadi apabila ada kelebihan energi bebas setelah energi yang tersedia digunakan untuk pemeliharaan tubuh, metabolisme basal, dan aktivitas. Menurut Widanarni *et al.* (2009) tingkat kebutuhan energi pada ikan biasanya dikaitkan dengan tingkat kebutuhan protein optimal dalam pakan. Nilai energi dalam nutrien yang diperhitungkan tersebut biasa disebut dengan energi metabolisme. Energi metabolisme ini diperoleh setelah nutrien utama karbohidrat, lemak dan protein mengalami beberapa proses kimia seperti katabolisme dan oksidasi di dalam tubuh biota.

Kelulushidupan

Hasil penelitian penambahan bakteri probiotik dengan dosis berbeda sebagai bioflok menunjukkan data kelulushidupan lele dumbo tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Kelulushidupan Lele Dumbo Selama Penelitian (%)

Perlakuan	Variabel EPP (%)
A	59.66 ± 2.68^a
B	63.26 ± 1.53^b
C	64.63 ± 2.41^b
D	67.20 ± 3.33^b

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom dengan tanda superscript yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P < 0,05$)

Kelulushidupan yang didapat pada perlakuan A (tanpa penambahan bakteri probiotik), B (10^6 CFU/mL dan molase), dan C (10^7 dan CFU/mL dan molase) dan D (10^8 dan CFU/mL dan molase) adalah 83.33 ± 2.89 , 91.67 ± 2.89 , 93.33 ± 2.89 dan 93.33 ± 2.89 . Hasil analisis ragam tidak menunjukan perbedaan nyata ($P > 0,05$) terhadap kelulushidupan lele dumbo. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan bakteri probiotik dengan konsentrasi berbeda tidak mempengaruhi kelulushidupan ikan lele. Artinya perbedaan konsentrasi bakteri probiotik tidak mengakibatkan kematian ikan secara signifikan. Hal ini dapat terjadi karena diduga keberadaan mikrobial flok dapat diterima dengan baik dan tidak berpengaruh nyata terhadap kelulushidupan lele dumbo. Penelitian Crab *et al.* (2009) juga tidak menunjukan pengaruh nyata terhadap kelulushidupan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) pada pemberian sumber karbon berbeda dalam media bioflok.

Azim dan Little (2008) menambahkan bahwa keberadaan mikrobial flok dalam media budidaya tidak mengakibatkan kerusakan pada jaringan insang dan kulit. Umumnya, tingginya padatan tersuspensi dapat berakibat pada menurunnya kesehatan udang, misalnya kerusakan jaringan insang. Namun, Azim dan Little (2008) tidak menemukan bukti potensi rusaknya jaringan insang akibat keberadaan bioflok. Menurut Praditia (2009) bahwa perubahan yang terjadi akibat pencampuran bakteri probiotik serta perubahan keseimbangan bakteri dalam saluran pencernaan tidak berpengaruh terhadap kondisi fisiologis ikan selain itu, keadaan ini didukung oleh kisaran kualitas air yang masih berada dalam batas optimal.

Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian serta nilai kelayakannya berdasarkan kajian pustaka tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Kisaran kualitas air Selama Penelitian

Variabel	Perlakuan				Kisaran Normal
	A	B	C	D	
Oksigen terlarut (mg/L)	5,20-6,38	5,11-6,25	5,14-6,45	5,12-6,30	> 3 mg/L (Khairuman dan Amri, 2002)
pH	7,68-8,4	7,47-8,28	7,35-8,22	7,46-8,28	6,5-8,6 (Effendi, 2003)
Suhu ($^{\circ}$ C)	27-28	26,5-28	27-28	27-28	25-30 $^{\circ}$ C (Effendi, 2003)
Nitrit (mg/L)	Awal: 0,86 Akhir: 0,66	Awal: 0,63 Akhir: 0,47	Awal: 0,64 Akhir: 0,48	Awal: 0,56 Akhir: 0,45	< 1 mg/L (Effendi, 2003)
Amoniak (mg/L)	Awal: 0,112 Akhir: 0,094	Awal: 0,109 Akhir: 0,018	Awal: 0,11 Akhir: 0,034	Awal: 0,16 Akhir: 0,05	0,1-1mg/L (Agustina <i>et al.</i> , 2010)

Kualitas air selama pengamatan di penelitian ini (Tabel 4), bahwa kualitas air media pemeliharaan masih dalam taraf layak untuk pemeliharaan lele dumbo. Kisaran nilai parameter sifat fisika-kimia pada umumnya tidak begitu berbeda. Hasil pengukuran suhu berkisar 26,5-28 $^{\circ}$ C dan pH berkisar 7-8. Menurut Effendi (2003) kisaran suhu optimal untuk kegiatan budidaya ikan lele dumbo adalah berada pada kisaran 25-30 $^{\circ}$ C dan pH antara 6,5-8,6. Parameter suhu dan pH tidak menunjukkan perubahan yang berbeda nyata ketika ditambahkan konsentrasi bakteri probiotik ke dalamnya.

Oksigen terlarut merupakan hal penting dalam yang harus dipenuhi dalam media pemeliharaan ikan. Berdasarkan Tabel 4, bahwa kisaran oksigen terlarut media pemeliharaan lele dumbo selama penelitian berada pada kisaran 5,11-6,45 mg/L, kondisi ini mampu menunjang pertumbuhan ikan secara normal. Menurut Khairuman dan Amri (2002), kandungan oksigen terlarut yaitu > 3 mg/L. Boyd (1986) menambahkan bahwa kandungan oksigen terlarut kurang dari 1 mg/L akan mematikan ikan, pada kandungan 1-5 mg/L cukup mendukung kehidupan ikan tetapi pertumbuhan ikan lambat, dan pada kandungan oksigen lebih dari 5 mg/L pertumbuhan ikan berjalan normal.

Pengukuran amoniak di awal dan diakhir penelitian menunjukkan kisaran 0,1-0,16 mg/L dan 0,018-0,094 mg/L. Hasil ini menunjukkan selama penelitian berlangsung kondisi kualitas air media baik dan tidak menunjukkan lonjakan penurunan maupun kenaikan kualitas air, sehingga layak untuk menunjang kehidupan lele dumbo. Hal ini dapat terjadi karena peran bakteri heterotof dalam mengubah amonia - nitrogen sebagai sumber nutrisi pembentukan biomassa sel. Penelitian Badjoeri dan Widiyanto (2008) juga membuktikan bahwa terjadi penurunan amonia pada tambak udang dengan penggunaan bakteri nitrifikasi untuk bioremediasi. Menurut Effendi (2003) sejumlah nitrogen diperlukan bagi pertumbuhan mikroorganisme, jika bahan organik yang mengalami dekomposisi mengandung banyak nitrogen, maka mikroorganisme akan tumbuh dengan baik.

Hasil penelitian menunjukkan kadar nitrit air selama penelitian berkisar antara 0,45-0,86 mg/L, sehingga masih dalam kisaran normal untuk mendukung kelulushidupan organisme air. Menurut Effendi (2003) kadar nitrit pada perairan mampu untuk menunjang kehidupan yaitu dibawah 1 mg/L. Penggunaan probiotik tersebut ternyata mampu menyeimbangkan variabel-variabel kualitas air pada kadarnya. Bakteri ini diduga juga mampu memperbaiki kualitas air selama percobaan. Menurut Irianto (2003) menyatakan bahwa penggunaan *Bacillus* sp. mampu memperbaiki kualitas air melalui penyeimbangan populasi mikroba dan mengurangi jumlah patogen dan secara bersamaan mengurangi penggunaan senyawa-senyawa kimia serta meningkatkan pertumbuhan hewan air. Menurut Irianto (2003) bakteri *B. subtilis* dan *B. megaterium* ternyata berhasil menurunkan kadar nitrogen hingga 5,4 mg/L dan COD 40,8 mg/L, serta transparansi air hingga 30-50 cm.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah bahwa penambahan dosis probiotik berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap efisiensi pakan dan pertumbuhan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dalam media bioflok, dan dosis probiotik terbaik menghasilkan pertumbuhan yaitu 10^8 sel/mL. Dosis probiotik *Bacillus subtilis* dan *Bacillus licheniformis* yang terbaik, perlakuan D dengan konsentrasi 10^8 CFU/mL direkomendasikan untuk diterapkan pada budidaya lele dumbo.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian terutama kepada kepala Laboratorium mikrobiologi BBPBAP Jepara serta segenap staff yang telah menyediakan fasilitas untuk pelaksanaan penelitian dan Lembaga Pengembangan Wilayah Pantai (LPWP) yang menyediakan tempat untuk pelaksanaan penelitian.

Daftar Pustaka

- Agustina, Z., F. Muntamah, B. Lusianti, I.A. Fajri, dan F. Maulana. 2010. perbaikan kualitas daging ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) melalui manipulasi media pemeliharaan. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor, 50 hlm.
- Ahmadi, H., N. Iskandar, dan Kurniawati. 2012. Pemberian probiotik dalam pakan terhadap pertumbuhan lele sangkuriang (*Clarias sp.*) pada pendederan II. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3 (4) : 99-107.
- Arief, M., Mufidah, dan Kusrinigrum. 2008. Pengaruh penambahan probiotik pada pakan buatan terhadap pertumbuhan dan rasio konversi pakan ikan nila gift (*Oreochromis niloticus*). *Berkala Ilmiah Perikanan*. 3(2): 53-58.
- Avnimelech, Y. 1999. Carbon/nitrogen ratio as a control element in aquaculture systems. *Aquaculture*. 176 :227 -235.
- Ayuning, M. 2014. Inventarisasi dan identifikasi bakteri asam laktat (bal) yang berasosiasi dari usus ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) sebagai kandidat probiotik. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, 50 hlm.
- 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.
- Badjoeri, M dan T. Widiyanto. 2008. Penggunaan bakteri nitrifikasi untuk bioremediasi dan pengaruhnya terhadap konsentrasi amonia dan nitrit di tambak udang. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, pp. 261-278.
- Boyd, C. E. 1986. Water Quality Management in Pond Fish Culture. Queensland Departement International of Primary Industri, Brisbane, 274p.
- Chou, L. M. 1994. Growth of Hybrid Catfishes Under Different Supplemental Diets. The Third Asian Fishes Forum. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines, pp. 633-636.
- Crab, R., B. Chielens, M. Wille, P. Bossier and W. Verstraete. 2009. The effect of different carbon sources on the nutritional value of bioflocs, a feed for *Macrobrachium rosenbergii* postlarvae. *Aquaculture Research*, 41:559-567.
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya (DJPB) Jakarta. 2010. Tujuh Provinsi Penghasil Ikan Lele Dumbo di Indonesia (10 Juli 2013).
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius, Yogyakarta, 73-84 hlm.
- Effendie, M. I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri Bogor. Hlm 112.
- Elvino, M., Suminto dan V. E. Herawati. 2014. Penggunaan bakteri kandidat probiotik pada pakan buatan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4): 257-264.
- Fatimah, N. 2011. Bioetanol Molase Tebu, Hasil Samping Industri Tebu yang Menguntungkan. PBT pertama BBP2TP Surabaya. <http://ditjenbun.deptan.go.id/bioetanol-molase-tebu-hasil-samping-industri-tebu-yang-menguntungkan>. (Diakses 20 Oktober 2015).
- Ghosh, H., A. Shinha and C. Sahu. 2008. Bioaugmentation in the growth and water quality of livebearing ornamental fishes. *Aquaculture International*, 16: 393-403.
- Irianto, A. 2003. Probiotik Akuakultur. Gajah Mada University Press, Yogyakarta, 125 hlm.

- Kennedy, S.B., Jr. Tucker., J. W. Neidic., L. Carole., G. K. Cooper., J. L. Jarrell., and D.G. Sennett.** 1998. Bacterial management strategies for stock enhancement of warmwater marine fish: a case study with common snook (*Centropomus undecimalis*). *Bulletin of Marine Science*, 62: 573-588.
- Khairuman dan K. Amri.** 2002. Budidaya Lele Dumbo Secara Intensif. Agromedia Pustaka, Jakarta, 77 hal.
- Metges, C. C.** 2000. Contribution of microbial amino acids to amino acid homeostasis of the host. *Journal of Nutrition*, 130:1857-1864.
- Moriarty, D. J. W.** 1999. Disease control in shrimp aquaculture with probiotic bacteria. Proceeding of the 8th international symposium on microbial ecology, Atlantic canada society for microbial ecology, *Halifax*, 5: 380-387.
- Mulyadi, A. E.** 2011. Pengaruh pemberian probiotik pada pakan komersil terhadap laju pertumbuhan benih ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Unpad, Jatinangor, 107 hlm.
- Paturau, J. M.** 1982. Alternative Uses of Sugarcane and Its Byproducts in Agro Industries. <http://www.fao.org>. (Diakses 28 September 2014).
- Praditia, F. P.** 2009. Pengaruh pemberian bakteri probiotik melalui pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang windu *Penaeus monodon*. Skripsi. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 52 hlm.
- Rahman, M. F.** 2008. Potensi antibakteri ekstrak daun pepaya pada ikan gurame yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophilla*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 42 hlm.
- Rosenberry, B.** 2006. Meet the Flockers. Shrimp News International, October 1, 2006.
- Safari, O and M. S. Atash.** 2013. Study on the effects of probiotic, *Pediococcus acidilactici* in the diet on some biological indices of *Oscar astronoutsocellatus*. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, 4 (11): 3458-3464.
- Sartika, Y.** 2011. Efektivitas fitofarmaka dalam pakan untuk pencegahan infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan lele dumbo *Clarias* sp. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor, 39 hlm.
- Sumpeno, D.** 2005. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele dumbo *Clarias* sp. pada padat penebaran 15, 20, dan 30 ekor/liter dalam pendederan secara indoor dengan sistem resirkulasi. Skripsi. Program Studi Teknologi dan Manajemen Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 48hlm.
- Tacon, A. G. J.** 1993. Feed Ingredients For Wrom Water Fish: Fish Meal and other Processed Feedstuffs. FAO Fisheries Circulator No. 856, Rome. 64p.
- Wardika, A. S., Suminto dan A. Sudaryono.** 2014. Pengaruh bakteri probiotik pada pakan dengan dosis berbeda terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3(4) : 9-17.
- Widanarni, D., Wahjuningrum, dan M. Setiawati.** 2009. Optimasi Budidaya Super-Intensif Ikan Nila Ramah Lingkungan: Dinamika Mikroba Bioflok. Materi Seminar LPPM. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, 40 hlm. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/41797/Seminar%20LPPM%20%28Widanarni%29.pdf;jsessionid=449BA4087D8F6EDAEBEE762B8A7D6DEE?sequence=3> (Diakses Desember, 2015).
- Zonneveld, N.E., E.A. Huisman, and J. H. Boon.** 1991. Prinsip - Prinsip Budidaya Ikan. Terjemahan. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. Hlm 381.