

KONDISI KESEHATAN IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*, Burch) YANG DIPELIHARA DENGAN TEKNOLOGI BIOFLOC

*Health conditions of catfish (*Clarias gariepinus*, burch) were rearing with biofloc technology*

Sri Hastuti, dan Subandiyono
Program Studi Budidaya Perairan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Universitans Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH Tembalang, Semarang
Email : hastuti_hastuti@yahoo.com

Diserahkan tanggal 25 Desember 2014 , Diterima tanggal 10 Februari 2015

ABSTRAK

Penelitian ini difokuskan untuk memperoleh gambaran performa kimiawi darah, enzim anonitransferase (GPT dan GOT) serum dan kondisi kesehatan ikan lele yang dipelihara dengan kepadatan sangat tinggi dengan menerapkan teknolobi biofloc. Tujuan jangka panjang dari penelitian ini adalah sebagai dasar untukantisipasi penerapan teknologi budidaya ikan lele yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Penelitian dilakukan dengan mengambil ikan lele contoh dari lapangan, yaitu di daerah Comal, Pemalang yang dibudidayakan dengan teknologi biofloc. Paramater kesehatan ikan diukur melalui hematologi serta performa kimiawi darah. Variabel yang diukur meliputi kadar bilirubin total, bilirubin direk dan bilirubin indirek, GPT dan GOT dalam serum darah, serta Konsentrasi berbagai sel dalam darah Ikan. Kondisi kualitas air diukur secara rutin setiap dua minggu. Data yang terdiri dari bilirubin, GPT, GOT, konsentrasi sel dalam darah ikan lele serta kualitas air media pemeliharaan dianalisis secara diskriptif. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi enzim aminotranserase dalam serum darah mengalami kenaikan selama masaa pemeliharaan yaitu 200 ± 5 hingga $232,3 \pm 2,5$ /UI (SGOT) dan $105,3 \pm 1,5$ hingga $107,7 \pm 2,5$ /UI (SGPT). Konsentrasi leukosit, eritrosit, hemoglobin, hematokrit, dan trombosit pada minggu ke 6 masing-masing sebesar $206,3 \pm 2,9$ ribu sel/ μ l; $1,7 \pm 0,1$ juta sel/ μ l; $6,6 \pm 0,3$ g/dl; $26,2 \pm 0,2\%$ dan $1,1 \pm 0,1$ ribu sel/ μ l. Pada akhir pemeliharaan nilai leukosit, eritrosit, hemoglobin, hematokrit, dan trombosit mengalami perubahan menjadi $175 \pm 5,0$ ribu sel/ μ l, $1,6 \pm 0,2$ juta sel/ μ l, $6,4 \pm 0,4$ g/dl, $21,7 \pm 1,5\%$ dan $9,3 \pm 0,6$ ribu sel/ μ l. Nilai bilirubin total, bilirubin direk dan bilirubin indirek masing-masing pada kisaran $0,4 \pm 0,1$ hingga $175 \pm 5,0$ mg/dl, $0,2 \pm 0,1$ hingga $0,5 \pm 0,1$ mg/dl dan $0,2 \pm 0,1$ hingga $0,4 \pm 0,2$ mg/dl. Gukosa darah sebesar $154,3 \pm 5,1$ hingga $188,0 \pm 2,6$ mg/dl. Dari parameter hematologis dan kimiawi darah tersebut ikan lele dumbo yang dipelihara dengan kepadatan 1.000 ekor/ m^2 dan teknologi biofloc memiliki kondisi kesehatan yang baik yang dapat dilihat dari angka kelangsungan hidup mencapai $95,70 \pm 3,27\%$. Sel hati ikan mengalami kerusakan.

Kata kunci : serum aminotransaminase, bilirubin, sel darah, lele, teknologi biofloc

ABSTRACT

This study was focused to obtain of the performance of blood chemistry , enzyme anonitransferase (GPT and GOT) in serum and catfish health conditions were rearing with very high densities by applying biofloc teknology . The goal in the long term of this research was the basic information for the application of biofloc technologies in catfish farming that are environmentally friendly and sustainable. The study was conducted by taking a sample of catfish from the field , in Comal area, Pemalang . Catfish (*Clarias gariepinus*, burch) were rearing with biofloc technology . Fish health parameters measured by the performance of hematology and blood chemistry. The variables measured include total bilirubin , direct bilirubin and indirect bilirubin , GPT and GOT in the blood serum , as well as a variety of cells in the blood of fish. Water quality conditions measured regularly every two weeks . The data consists of bilirubin , GPT , GOT , the concentration of blood cells in the catfish and water quality were analyzed descriptively . The results showed aminotranserase enzyme concentration in blood serum increased from 200 ± 5 to $232,3 \pm 2,5$ /UI (SGOT) and $105,3 \pm 1,5$ to $107,7 \pm 2,5$ /UI (SGPT). The concentration of leukocytes , erythrocytes , hemoglobin , hematocrit , and platelet count at week 6 respectively 206.3 ± 2.9 ($\times 10^3$) cells/ μ l; $1,7 \pm 0,1$ ($\times 10^6$) cells/ μ l; $6,6 \pm 0,3$ g/dl; $26,2 \pm 0,2\%$ and $1,1 \pm 0,1$ ($\times 10^3$) cell/ μ l. At the end of the rearing, number of leukocytes, erythrocytes, hemoglobin, hematocrit, and platelet count changed to $175 \pm 5,0$ ($\times 10^3$)cells/ μ l, $1,6 \pm 0,2$ ($\times 10^6$) cells/ μ l, $6,4 \pm 0,4$ g/dl, $21,7 \pm 1,5\%$ and $9,3 \pm 0,6$ ($\times 10^3$) cells/ μ l. Value of total bilirubin , direct bilirubin and indirect bilirubin, respectively in the range of $0,4 \pm 0,1$ to $175 \pm 5,0$ mg/dl, $0,2 \pm 0,1$ to $0,5 \pm 0,1$ mg/dl and $0,2 \pm 0,1$ to $0,4 \pm 0,2$ mg/dl. Blood gluucose level were $154,3 \pm 5,1$ to $188,0 \pm 2,6$ mg/dl. The haematological and blood chemistry parameters of the African catfish were rearing at density of 1.000 individuals/ m^2 and appliede biofloc technology have good health condition that can be seen from the survival rate reached $95,70 \pm 3,27\%$. Fish liver cell was damage .

Keywords : serum aminotransaminase, bilirubin, blood cell, catfish, biofloc teknology

PENDAHULUAN

Terkait dengan industrialisasi produksi ikan budidaya, maka telah dikembangkan budidaya ikan lele sistem biofloc. Pada sistem tersebut ikan lele dibudidayakan dengan padat penebaran mencapai 1.000 ekor/m², penambahan probiotik ke dalam pakan dan lingkungan air media, serta tanpa ganti air. Probiotik yang berisi bakteri diharapkan mampu berfungsi sebagai mesin produksi protein sel tunggal dengan memanfaatkan ammonia yang dapat membahayakan kehidupan ikan. Protein sel tunggal yang menyusun biofloc tersebut diharapkan dapat dipanen oleh ikan lele sehingga dapat meningkatkan efisiensi pemberian pakan. Selain itu immobilisasi ammonia nitrogen dalam air menjadi protein bakteri diharapkan mampu memperbaiki kondisi kualitas air terutama ammonia.

Hasil penelitian Hastuti (2010) dan Hastuti dan Subandiyono (2012) menunjukkan bahwa sistem pemeliharaan ikan lele dengan padat penebaran ikan 500 ekor/m² dan rendahnya tingkat pengelolaan air dapat memicu munculnya penyakit lele kuning (*jaundice catfish*) yang terjadi mulai 1-2 bulan setelah masa pemeliharaan. Masalah lele kuning telah menjadi masalah Nasional, dikarenakan lele kuning (*jaundice*) ini menurunkan nilai ekonomis produksi ikan, Populasi lele kuning dapat mencapai 20%, Sehingga, para petani akan mengalami kerugian secara ekonomis dan dapat dikatakan menurunkan produktivitas lahan. Ikan lele kuning (*jaundice catfish*) adalah ikan lele yang mengalami hiperbilirubin, serta mengalami kerusakan fungsi sel hati (Hastuti, 2010). Selanjutnya hasil penelitian Hastuti dan Subandiyono (2012). Memperlihatkan bahwa melalui perbaikan sistem budidaya ikan diantaranya pengelolaan pakan dan kualitas air media penyakit lele kuning tersebut dapat disembuhkan.

Teknologi biofloc adalah suatu sistem budidaya ikan dengan proses self-nutrifikasi atau nutrifikasi alamiah dalam media air kolam budidaya ikan dengan tanpa ganti air (Avimelech, 2012). Biofloc didefinisikan sebagai makroagregat diatomae, makroalgae, fecal pellet, exoskeleton, organism mati, bacteria, protista dan invertebrata. Biofloc berpotensi sebagai protein mikroba yang efisiensi pemanfaatannya lebih tinggi dari efisiensi pemanfaatan protein pakan. Biofloc telah digunakan sebagai pakan alami spesies filter feeder, yaitu udang *L. vanamei* dan ikan nila dan ikan lele.

Parameter kimiawi darah ikan dapat digunakan sebagai indikator untuk mengetahui kondisi kesehatan ikan. Parameter ini dapat memberikan informasi penting tentang status fisiologis ikan. Casillas *et al.* (1983) menunjukkan bahwa aspartat aminotransferase (ASAT/GOT) dan alanine aminotransferase (ALAT/GPT) berhubungan dengan patologi hati yang disebabkan oleh tetrachloride. Hasil penelitian (Chen *et al.*, 2004) pada ikan nila menunjukkan bahwa hematokrit, dan glukosa dapat menjadi indikator untuk menunjukkan kondisi kesehatan ikan. Selanjutnya dikatakan bahwa kondisi histopatologi hati berkorelasi secara positif dengan enzim ALAT dan ASAT. Persentase hematokrit pada ikan nila normal sebesar 36,6±3,7%, sedangkan jumlah eritrosit sebesar 2,29±0,48 (10⁶ sel/ μ l)

Sejalan dengan perkembangan IPTEKS_SOSBUD maka di masyarakat pembudidaya ikan lele telah mengembangkan sistem biofloc. Pada budidaya ikan sistem biofloc menerapkan kepadatan 1.000 ekor/m² dan tanpa ganti air. Padahal kepadatan ikan lele 500 ekor/m² yang di Kampung lele yang tidak diikuti dengan pengelolaan air menghasilkan permasalahan lele kuning. Melalui perbaikan sistem budidaya, yaitu menurunkan kepadatan ikan lele sebesar 200 ekor/m² diperoleh hasil ikan lele sehat, tanpa adanya lele sakit kuning (*jaundice*) (Hastuti, 2010; Hastuti dan Subandiyono, 2012). Pada budidaya ikan lele sistem biofloc, ammonia hasil ekskresi yang masuk ke lingkungan air media diimmobilisasi dengan memanfaatkan bakteri heterotropik menjadi protein bakteri. Rupanya teknologi ini cukup berhasil memaksimalkan produksi ikan. Namun hingga saat ini belum diketahui efek dari kepadatan yang sangat tinggi tersebut terhadap kesehatan ikan terutama kesehatan hati ikan. Untuk itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh gambaran performa kimiawi darah, enzim aniontransferase (GPT dan GOT) serum dan kondisi kesehatan ikan lele yang dipelihara dengan kepadatan sangat tinggi dengan menerapkan teknologi biofloc. Tujuan jangka panjang dari penelitian ini adalah sebagai dasar untukantisipasi penerapan teknologi budidaya ikan lele yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai November 2014 di Pemalang. Penelitian ini bersifat eksploratif dengan mengambil data dari ikan contoh di Comal, Pemalang. Ikan lele contoh adalah ikan yang dibudidayakan dengan menggunakan teknologi biofloc, kepadatan 1.000 ekor/m² tanpa ganti air. Pengambilan contoh darah ikan dilakukan untuk mengukur variabel kimiawi darah. Sampling dilakukan pada setiap dua minggu selama masa pemeliharaan ikan. Pada akhir pemeliharaan dilakukan pengambilan contoh darah untuk analisis kimiawi darah serta penghitungan kelangsungan hidup ikan.

Variabel yang diukur meliputi konsentrasi enzim aminotransferase berupa SGPT dan SGOT. Variabel kimiawi darah yang terdiri dari jumlah sel leukosit total, eritrosit, hemoglobin, hematokrit, trombosit, glukosa darah, bilirubin total, bilirubin direk dan bilirubin indirek dan kelangsungan hidup ikan. Parameter kualitas air yang terdiri dari oksigen terlarut, suhu, pH dan turbidity diukur dengan menggunakan alat water quality checker merk Horiba. Ammonia diukur dengan ammonia test kit merk. Pengukuran parameter kualitas air dilakukan setiap 2 minggu selama percobaan berlangsung.

Enzim glutamat pyruvat transaminase diukur dengan menggunakan metode Photometrik-UV test (GPT/ALAT, EC2.6.1.1) dan glutamat oxaloasetat transaminase serum darah ikan lele diukur dengan menggunakan metode Photometric-UV test (GOT/ASAT, EC 2.6.1.1). Bilirubin total dan bilitubin direk diukur dengan metode photometric test modifikasi metode Jendrassik/Gróf. Sel darah ikan lele diukur dengan alat ABX hematologi analyzer. Glukosa darah diukur dengan Glukosa darah test kit (GLUCOCARD Test Strip II, ARKRAY, Jepang). Data tersebut akan dianalisis secara diskriptif. Data dibandingkan dengan nilai normalnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil pengukuran berbagai variabel sel darah dan kimiawi darah ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*, Burch) yang dipelihara dengan teknologi biofloc, kepadatan 1.000 ekor/m² dan tanpa ganti air disajikan pada Tabel 1. Dari Tabel 1 terlihat bahwa bilirubin total dan bilirubin indirek ikan lele selama masa pemeliharaan dengan menerapkan sistim biofloc

masih dalam batas normal. Nilai bilirubin tersebut lebih tinggi dari nilai bilirubin ikan yang dipelihara dengan sistim air mengalir dan padat 200 ekor/m² (Hastuti dan Subandiyono, 2013). Bilirubin direk ikan lele yang dipelihara dengan teknologi biofloc mengalami kenaikan dari waktu ke waktu selama masa pertumbuhan. Pada minggu ke 8 dan ke 10 nilai tersebut berada level diatas normal dan lebih tinggi dari bilirubin direk ikan yang dipelihara sisyim air mengalir.

Tabel 1. Enzim aminotransferase, bilirubin dan berbagai sel darah ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*, Burch) yang dipelihara dengan teknologi biofloc.

Variabel	Minggu ke			Nilai Normal	Pemeliharaan lele padat 200 ekor/m ² dan air mengalir (Hastuti dan Subandiyono, 2013)
	(Padat tebar 1000 ekor/m ² sistim biofloc)	6	8		
Bilirubin total (mg/dl)	0,4±0,1	0,9±0,1	0,5±0,1	sd 1 mg/dl	0,40±0,10
Bilirubin direk (mg/dl), terkonjugasi	0,2±0,1	0,5±0,1	0,3±0,1	sd 0,25 mg/dl	0,17±0,10
Bilirubin indirek (mg/dl) tdk terkonjugasi	0,2±0,1	0,4±0,2	0,3±0,1	sd 0,75 mg/dl	0,23±0,20
SGOT /ASAT(U/l)	200,0±5,0	202,0±2,6	232,3±2,5	6-30 µ/l	185,33±5,00
SGPT/ALAT (U/l)	105,3±1,5	104,0±1,0	107,7±2,5	7-32 µ /l	63,67±3,20
Glukosa darah puasa (mg/dl)	154,3±5,1	188,0±2,6	114,0±5,3	70-100 mg/dl	75,33±4,70
leukosit total (x 1000 sel /ul)	206,3±2,9	206,0±1,0	175±5,0	200-300 ribu sel/µl	225,87±3,78
eritrosit (x 10 ⁶ sel/ul)	1,7±0,1	1,7±0,2	1,6±0,2	2-3 Juta sel/µl	2,30±0,06
hemoglobin (g/dl)	6,6±0,3	7,5±0,5	6,4±0,4	9-13 g/dl	9,83±0,21
hematokrit (%)	26,2±0,8	25,2±0,8	21,7±1,5	30-40%	31,90±0,17
trombosit (x 10 ³ sel/ul)	1,1±0,1	3,2±0,3	±0,6	100-300 ribu sel/µl	1,10±0,17
SR (%)	-	-	95,7±3,3	> 80%	81,16±2,0

Enzim aninotransfesae yaitu serum glutamat oxaloacetate transferase (SGOT/ASAT) dan serum glutamat pyruvat transaminase (SGPT/ALAT) berada pada level diatas normal dan dari waktu kewaktu selama masa pemeliharaan mengalami kenaikan (Tabel 1). Nilai tersebut dua kali lipat dari nilai SGOT dan SGPT ikan lele yang dipelihara dengan air mengalir. Glukosa darah puasa berada pada level yang lebih tinggi dari nilai normal maupun nilai glukosa darah puasa pada ikan lele yang dipelihara dengan sistim ganti air (Hastuti dan Subandiyono, 2013).

Jumlah eritrosit dalam darah ikan lele yang dipelihara dengan teknologi biofloc berada pada tingkat yang lebih rendah dari normal maupun nilai eritrosit pada ikan lele yang dipelihara dengan sistim air mengalir. Nilai eritrosit rata-rata dari waktu ke waktu sebesar 1,6 hingga 1,7 juta sel/µl. Jumlah sel leukosit total dari waktu ke waktu mengalami penurunan dan nalainya lebih rendah dari nilai leukosit total dalam darah ikan lele yang dipelihara dengan sistim air mengalir. Hemoglobin dan hematokrit ikan lele dumbo yang dipelihara dengan teknologi biofloc nilainya lebih rendah dari nilai hemoglobin dan hematokrit ikan lele yang dipelihara dengan sistim air mengalir. Sebaliknya nilai trombosit dalam darah

ikan lele sistim biofloc lebih teinggi dari nilai trombosit dalam darah ikan lele yang dipelihara dengan air mengalir.

Angka kelangsungan hidup ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*, Burch) yang dipeliharaa dengan kepadatan 1000 ekor/m² dengan teknologi biofloc dan tanpa ganti air sebesar 95,7±3.395,7 ±3,3%. Angka tersebut lebih tinggi dari ikan lele yang dipelihara dengan air mengalir dan padat 200 ekor/m², yaitu 81,16±2,0%. Namun keduanya berada pada level di atas standar.

Hasil pengukuran parameter kualitas air yang terdiri dari Oksigen terlarut, suhu , pH, turbidity dan ammonia total disajikan pada Tabel 2. Sistim budidaya ikan lele dumbo dengan kepadatan tinggi (1.000 ekor/m²) dengan teknologi biofloc dan tanpa ganti air menghasilkan kualitas air media yang cukup bagus. Tabel 2 menunjukkan bahwa ammonia total (T-AN) berada pada konsentrasi hampir sama konsentrasi ammonia pada media pemeliharann ikan lele sistim air mengalir dengan kepadatan 200 ekor/m². Variabel suhu, pH berada pada nilai yang sama dengan nilai tersebut pada air media sistim air mengalir. Sebaliknya, kekeruhan air pada sistim biofloc dalam kondisi lebih keruh dibandingkan dengan tingkat kekeruhan air media pada sistim budidaya air mengalir.

Tabel 2. Hasil pengukuran berbagai parameter kualitas air selama percobaan

Parameter	Minggu ke	Sistem Budidaya ikan lele	
		air mengalir kecil (Padat tebar 200 ekor/m ²) (KONTROL)	Biofloc (Padat tebar 1.000 ekor/m ²)
pH (unit)	0	7,64	8,21
	2	7,31	7,8
	4	7,49	7,58
	6	7,4	7,48
	8	7,54	7,65
	10	7,5	7,55
Conductivity	0	3,70	3,70
	2	451	294
	4	389	411
	6	405	497
	8	384	458
	10	408	492
Turbidity	0	41,00	48,00
	2	239	768
	4	573	999
	6	550	746
	8	210	412
	10	248	482
DO (ppm)	0	6,83	8,61
	2	2,85	1,19
	4	1,41	2,21
	6	2,52	3,12
	8	2,67	2,63
	10	2,86	3,18
Temperatur (°C)	0	30,6	30,4
	2	29,6	30
	4	30,2	30,7
	6	29	29
	8	29,6	29,5
	10	27,4	27,9
Salinitas (‰)	0	0,01	0,01
	2	0,01	0,14
	4	0,01	0,21
	6	0,01	0,02
	8	0,01	0,01
	10	0,01	0,02
Amonia Total (mg/l)	0	-	-
	2	2,06	3,23
	4	0,645	0,258
	6	1,677	1,032
	8	1,677	1,355
	10	1,677	1,355

Pembahasan

Angka kelangsungan hidup ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*, Burch) dipengaruhi oleh parameter kualitas air. Nilai angka kelangsungan (SR) hidup ikan lele dumbo yang dibudidayakan dengan kepadatan 1.000 ekor/m², teknologi biofloc dan tanpa ganti air masih dalam tingkat nilai standar, yaitu 95,7±3,3%. Nilai SR tersebut lebih tinggi dari nilai SR ikan lele dumbo yang dipelihara dengan air mengalir dan padat tebar 200 ekor/m² (Tabel 1). Kondisi kualitas air media budidaya ikan lele dumbo dengan teknologi biofloc terlihat lebih baik (Gambar 1). Konsentrasi amonia berada pada level yang lebih rendah dari konsentrasinya pada air media budidaya sistim air mengalir. Nilai konsentrasi amonia air media budidaya dari waktu ke waktu cenderung menurun. Pada

minggu ke 0 hingga ke 4 konsentrasi ammonia total mengalami kenaikan hingga mencapai 3,3 ppm. Pada waktu tersebut bakteri pembentuk floc belum stabil pertumbuhannya. Setelah minggu ke 4 hingga akhir percobaan konsentrasi ammonia mengalami penurunan. Nilai konsentrasi ammonia berkisar antara 0,26 sampai dengan 1,36 ppm (Tabel 2).

Ammonia mudah terakumulasi pada air media budidaya ikan sistim intensif. Akumulasi ammonia tersebut berasal dari sisa pakan dan ekskresi ikan. Ammonia pada konsentrasi tinggi bersifat toksik bagi ikan (Leung *et al.*, 1999). Konsentrasi ammonia yang masih aman untuk ikan lele (*Pelteobagrus vachelli*) adalah 5,70 mg/l T-AN (Li *et al.*, 2013).

Dikaitkan dengan tingginya padat penebaran ikan, yaitu 1.000 ekor/m², maka dapat disimpulkan peran bakteri floc mampu menurunkan konsentrasi ammonia. Konsentrasi ammonia total tersebut lebih rendah dari nilai konsentrasi ammonia pada air media budidaya ikan dengan sistem air mengalir (Tabel 1).

Variabel suhu, oksigen terlarut dan pH air media budidaya ikan dengan teknologi biofloc sama nilainya dengan nilai variabel tersebut pada air media budidaya sistem air mengalir. Namun pada air media budidaya teknologi bioflok memiliki kekeruhan yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena air media dengan teknologi biofloc tidak pernah ganti air, kepadatan ikan tinggi dan terjadi suspensi dari bakteri floc. Kekeruhan air ini diduga menjadi media yang baik bagi kehidupan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*, Burch). Oleh karena itu, angka kelangsungan hidup ikan lele dumbo yang dipelihara dengan teknologi biofloc mencapai 95,7±3,3%. Menurut Hossain *et al.*, (1998) ikan lele (*C. gariepinus*) yang dipelihara dengan kondisi gelap atau intensitas cahaya rendah yang mendekati pencahayaan alami akan menurunkan stres, agresif dan kanibalisme, sebaliknya kondisi tersebut menyebabkan kenaikan laju pertumbuhan. Selanjutnya menurut Van de Nieuwegiessen *et al.*, (2009) pengaruh padat penebaran pada ikan lele (*Clarias gariepinus*, Burch) bervariasi dengan ukuran ikan sesuai stadia hidup ikan. Pada stadia kecil bobot 100-200 g, padat penebaran tidak berpengaruh terhadap FCR, mortalitas dan respon fisiologis.

Padat penebaran ikan merupakan faktor kritis yang mempengaruhi organisme budidaya (Jensen *et al.*, 2013). Dikatakan pula bahwa padat penebaran mempengaruhi pemanfaatan energi. Padat penebaran yang tinggi pada budidaya ikan dapat menjadi faktor stres karena peningkatan interaksi antar ikan dan menurunnya parameter kualitas air. Dengan menggunakan teknologi biofloc rupanya kondisi kualitas air masih baik, ditinjau dari variabel ammonia total, temperatur, pH, oksigen terlarut maupun turbidity (Gambar 1).

Parameter darah ikan menggambarkan status kesehatan ikan. Leukosit ikan berfungsi sebagai kekebalan tubuh. Jumlah leukosit dapat digunakan untuk mendeteksi penyakit dalam tubuh ikan. Parameter lingkungan dapat mempengaruhi jumlah leukosit yang disirkulasikan dalam tubuh ikan. Hemoglobin dan eritrosit dipengaruhi oleh padat penebaran (Ni *et al.*, 2014). Performa sel dalam darah ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*, Burch) dipengaruhi oleh kualitas air media terutama ammonia. Menurut Li *et al.* (2013) *catfish* (*Pelteobagrus vachelli*) yang dipelihara pada ammonia tinggi (5,70 mg/l T-AN) mengandung jumlah sel eritrosit, hemoglobin dan hematokrit yang lebih rendah dibandingkan dengan nilainya pada ikan yang dipelihara pada ammonia ambient (0,01 mg/l T-AN). Sedangkan ammonia tinggi meningkatkan jumlah sel leukosit total dibandingkan nilai leukosit pada ikan yang dipelihara pada kadar ammonia ambient (0,01 mg/l T-AN). Nilai eritrosit *catfish* (*Pelteobagrus vachelli*) yang dipelihara pada ammonia tinggi (5,70 mg/l T-AN) sebesar 2,28±0,07 (x10⁶ sel/μl) dan nilai eritrosit *catfish* pada ammonia 0,01 mg/l T-AN sebesar 2,7±0,08 (x10⁶ sel/μl). Hemoglobin *catfish* (*Pelteobagrus vachelli*) yang dipelihara pada ammonia tinggi (5,70 mg/l T-AN) dan ammonia rendah (0,01 mg/l T-AN) sebesar 8,21±0,13 g/dl dan 9,39±0,01 g/dl. Hematokrit sebesar 25,41±0,11% dan 30,84±0,15% masing-masing untuk ikan yang dipelihara pada ammonia tinggi dan ammonia rendah. Leukosit total sebesar 308±0,04 (x10³ sel/μl) dan 269±0,18 (x10³ sel/μl) masing

masing untuk ikan yang dipelihara pada ammonia tinggi dan ammonia rendah (Li *et al.*, 2013).

Performa sel darah ikan lele yang dipelihara dengan kepadatan 1.000 ekor/m² dengan teknologi biofloc dan tanpa ganti air mengalami perubahan sejalan dengan lama pemeliharaan. Jumlah sel leukosit total mengalami penurunan dari minggu ke 6 hingga minggu ke 10 (Tabel 1). Jumlah sel leukosit total rata-rata adalah 206,3 (x10³ sel/μl) pada minggu ke 6; 206,0 (x10³ sel/μl) pada minggu ke 8; 175,0 (x10³ sel/μl) pada minggu ke 10. Nilai leukosit total tersebut lebih rendah dari nilai leukosit total pada ikan lele yang dibudidayakan dengan air mengalir dan kepadatan 200 ekor/m² (225,87x10³ sel/μl) (Hastuti dan Subandiyono, 2013). Dibandingkan nilai normal leukosit total ikan lele dumbo, yaitu sebesar 200-300 (x10³ sel/μl), maka pada minggu ke 10 jumlah leukosit total ikan lele dumbo yang dibudidayakan dengan teknologi biofloc berada pada level di bawah normal. Artinya kondisi kesehatan ikan lele dumbo setelah dipelihara selama 10 minggu dengan kepadatan sangat tinggi dan teknologi biofloc mulai menurun. Menurunnya kondisi kesehatan ikan lele dumbo tersebut disebabkan oleh kepadatan yang sangat tinggi (1.000 ekor/m²). Karena kondisi kualitas air cukup baik. Panen ikan dilakukan pada minggu ke 10, oleh karena itu angka kelangsungan hidup ikan masih tinggi, yaitu 95,7±3,3%. Pada stadia tersebut mortalitas ikan lele, *C. gariepinus* tidak dipengaruhi oleh kepadatan (Van de Nieuwegiessen *et al.*, 2009).

Nilai eritrosit dalam darah ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*, Burch) berada pada tingkat di bawah normal, yaitu sebesar 1,5 hingga 1,7 (x10⁶ sel/μl). Rendahnya nilai eritrosit ini disebabkan oleh kepadatan tebar yang tinggi (1.000 ekor/m²). Reaksi hematologis terhadap stress merupakan strategi meningkatkan kapasitas sel darah dalam membawa oksigen untuk menyediakan energi tubuh (Trenzado *et al.*, 2006). Ikan yang terpapar dengan ammonia tinggi akan mengalami kerusakan sel darah akibat dari produksi berlebih dari spesies oksigen reaktif (ROS) (Lemarié *et al.*, 2004). Rendahnya nilai eritrosit ini diduga karena ikan yang dipelihara dengan kepadatan tinggi pakan yang dikonsumsi. Kaitannya dengan kurang asupan pakan menyebabkan pula nilai hemoglobin berada pada level di bawah nilai normal, yaitu sebesar 6,4 hingga 7,5 g/dl. Sedangkan nilai hemoglobin normal sebesar 9 hingga 13 g/dl. Dengan kondisi kualitas air yang sama ikan lele yang dipelihara dengan kepadatan 200 ekor/m² memiliki hemoglobin sebesar 9,83±0,21 g/dl. Hal yang sama terjadi pada prosentase hematokrit dalam darah ikan lele. Ikan lele yang dipelihara dengan kepadatan 1.000 ekor/m² dan teknologi biofloc memiliki prosentase hematokrit yang lebih rendah dari batas normal (Tabel 1). Kejadian sebaliknya terjadi pada sel trombosit dalam darah ikan lele terlihat mengalami kenaikan sejalan dengan lama waktu pemeliharaan dengan teknologi biofloc. Nilai trombosit mengalami kenaikan mulai minggu ke 8 dan mencapai nilai normal pada minggu ke 10. Sel trombosit berperan dalam pembekuan darah.

Parameter kimiawi darah yang terdiri dari bilirubin, enzim aminotransferase, dan glukosa darah ikan lele dumbo yang dipelihara dengan teknologi biofloc menunjukkan bahwa ikan lele menunjukkan respons stress yang dilihat dari tingginya kadar glukosa darah puasa (Tabel 1). Mulai minggu ke 6 hingga akhir pemeliharaan kadar glukosa darah berada pada level lebih tinggi dari nilai normalnya. Nilai glukosa darah sebesar 114,0 hingga 188,0 mg/dl. Sedangkan nilai normal glukosa darah puasa sebesar 70 hingga 100 mg/dl.

Menurun Van de Nieuwegiessen *et al.* (2009) ikan lele, *Clarias gariepinus* yang merespons stres dengan kenaikan kadar glukosa darah.

Kadar bilirubin total berada dalam kisaran normal, namun bilirubin direk pada minggu ke 8 mengalami kenaikan hingga mencapai level di atas normal. Bilirubin direk menggambarkan bilirubin konjugasi, yaitu bilirubin yang sudah terkonjugasi dengan protein oleh kerja sel hati. Kerusakan sel hati menyebabkan tingginya bilirubin konjugasi tersebut. Kerusakan sel hati tersebut duunjukkan dengan tingginya nilai SGOT dan SGPT yang berada dalam tingkat diatas nilai normal (Tabel 1). Rupanya teknologi biofloc dengan menggunakan kepadatan sangat tinggi mampu mempertahankan kualitas air, dan kelangsungan hidup ikan, namun kondisi ikan mengalami penurunan sejalan dengan lama pemeliharaan.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat ditarik simpulan bahwa ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*, Burch) yang dipelihara dengan teknologi biofloc dan kepadatan 1.000 ekor/m² secara bioteknis mampu menghasilkan produksi ikan maksimum SR mencapai 95,7%. Namun secara kimiawi darah, ikan lele tersebut memiliki kondisi kesehatan hati yang tidak sehat. Sel darah berada pada level di bawah nilai normal ikan terlihat mengalami anemia dengan jumlah eritrosit sebesar 1,6 hingga 1,7 (x10⁶ sel/ µl).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ditlitabmas Ditjen Dikti Kemendikbud BOPTN TA 2014 melalui DIPA UNDIP No: dipa-023.04.02.189185/2014 tanggal 5 Desember 2013, yang telah memberikan sponsor penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Avimelech, Y. 2012. Biofloc technology-a practical guide books, 2nded. The World Aquaculture Society. Baton Rouge, United State.
- Casillas, E., M. Myers, W.E. Ames. 1983. Relationship of serum chemistry values to liver and kidney histopathology in English sole (*Parophrys vetulus*) after acute exposure to carbon tetrachloride. *Aquat. Toxicol.* 3,61-78.
- Chen, C.Y.; G.A. Wooster and P.R. Bowser, 2004. Comparative blood chemistry and histopathology of tilapia infection with *Vibrio vulnificus* or *Streptococcus iniae* or exposed to carbon tetrachlorida, gentamicin, or cooper sulfate. *Aquaculture* 239: 421-443.
- Hastuti, S. 2010. Lele kuning dan eliminasi populasinya melalui aplikasi sistem budidaya ikan gyhienis di Kampung lele Boyolali, Tahap I: Identifikasi lele kuning. Laporan Hasil Penelitian Hibah Kompetensi.
- Hastuti, S dan Subandiyono, 2012. Teknologi Eliminasi Lele Kuning dan Peningkatan Produksi Ikan Budidaya Untuk Mendukung Ketahanan Dan Keamanan Pangan Nasional. Laporan Hasil Penelitian Strategis Nasional Tahap I, 2012.
- Hastuti, S dan Subandiyono. 2013. Teknologi Eliminasi Lele Kuning dan Peningkatan Produksi Ikan Budidaya Untuk Mendukung Ketahanan Dan Keamanan Pangan Nasional. Laporan Hasil Penelitian Strategis Nasional tahap II, 2013.
- Hossain, M.A.R., M.C.M. Beveridge and G.S. Haylor. 1998. The effect of density, liht and shelter on the growth and survival of African catfish (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) fingerlings. *Aquaculture* (160): 251-258.
- Jensen, M.A., Q.P. Fitzgibbon, C.G. Carter, L.R. Adams. 2013. The effect of stocking density on growth, metabolism and ammonia-N excretion during larval ontogeny of spiny lobster *Sagmariasus verreauxi*. *Aquaculture* (376-379): 45-53.
- Leung, K.M.Y., J.C.W. Chu, R.S.S. Wu, 1999. Effect of body weight water temperature and ration zise on ammonia excretion by the areolated grouper (*Epinephelus aureolatus*) and mangrove snaper (*Lutjanus argentiaaculatus*). *Aquaculture* (170): 215-227.
- Lemarié, G., A. Dosdat, D. Covés, G. Dutto, G. Gasset, Person-Le, J. Ruyet. 2004. Effect of cronic ammonia exposure on growth of European seabass (*Dicentrachus labrax*) juveniles. *Aquaculture* (229): 479-491.
- Li, M., L. Chen, J.G. Qin, E.Li, N.Yu, Z. Du. 2013. Growth performance, antioxidant status and immune response in darkbarnel catfish *Palteobagrus vachelli* fed different PUFA/Vitamin E dietary levels and exposed to high or low ammonia. *Aquacultur* (406-407): 18-27.
- Ni, M., H. Wen, J. Li, M. Chi, Y. Bu, Y. Ren, Mo Zhang, Z. Song, H. Ding, 2014. The physiological performance and immune responses of juvenile Amur sturgeon (*Acipenser schrenckii*) to stocking density and hypoxia stress. *Fish & Shellfish Immunology* (36): 325-335.
- Trenzando, C.E., A.E. Mocales, M. Huguera, 2006. Physiological effect of crowded in rainbow trout, *Onchorynchus mykiss*, selected for low and high stress responsiveness. *Aquaculture* (258): 583-593.
- Van de Nieuwegiessen, P.G., J. Olwo, S. Khong, J.A.J. Verreth, J.W. Scrama. 2009. Wffects og age and stocking density on the wefare of African catfish, *Clarias gariepinua* Burchell. *Aquaculture* (288): 69-75.