

**PENGARUH PENAMBAHAN BAKTERI NITRIFIKASI KE
DALAM MEDIA BUDIDAYA TERHADAP KUALITAS
AIR DAN PERFORMA HEMATOLOGI BENIH
IKAN TENGADAK (*Barbonymus schwanefeldii*)**

*EFFECT OF NITRIFICATION BACTERIA ADDITION TO REARING MEDIA ON WATER
QUALITY AND HEMATOLOGICAL PERFORMANCE OF
TINFOIL BARB JUVENIL (*Barbonymus schwanefeldii*)*

Eko Dewantoro^{1*}, Rudy Alfian¹, Rachimi¹, Rianta Prima Septian²

¹ *Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Muhammadiyah Pontianak*

² *Alumni Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Muhammadiyah Pontianak*

*Korespondensi email: ekodewantoro.ump@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian bakteri nitrifikasi ke dalam media budidaya terhadap kualitas air dan performa darah ikan tengadak. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, Sebagai perlakuan adalah konsentrasi konsorsium bakteri nitrifikasi 0,5 mL, 1,0 mL, 1,5 mL, dan 2,0 mL/L air yang ditambahkan setiap tiga hari sekali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bakteri nitrifikasi dapat mempertahankan sebagian besar kondisi kualitas air media pemeliharaan. Kualitas air selama penelitian seperti suhu, DO, pH berada pada kisaran optimal untuk kehidupan ikan. Nilai rata-rata total amonia nitrogen (TAN) juga berada pada kisaran yang dapat ditoleransi oleh ikan yaitu 2,50–3,67 mg/L, namun kadar nitrit sedikit lebih tinggi yaitu 0,70–0,80 mg/L berada di atas kisaran optimal bagi ikan. Penambahan bakteri nitrifikasi dengan konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap kadar hemoglobin, leukosit, hematokrit dan glukosa darah, namun perlakuan tersebut berpengaruh terhadap jumlah eritrosit ikan tengadak. Perlakuan konsentrasi bakteri nitrifikasi 1,0–2,0 mL/L media menghasilkan jumlah eritrosit yang lebih tinggi dibandingkan konsentrasi 0,5 mL/L. Kadar hemoglobin, leukosit dan hematokrit darah ikan tengadak berada pada kisaran normal ikan, sedangkan untuk jumlah eritrosit berada di bawah kisaran normal ikan. Pemberian bakteri nitrifikasi dengan konsentrasi 1,0–2,0 mL/L media dapat mempertahankan glukosa darah tetap berada pada kisaran normal. Pemberian bakteri nitrifikasi dengan konsentrasi 1,0 mL/L media merupakan konsentrasi yang terbaik terhadap performa hematologi ikan tengadak terutama sel darah merah dan sudah dapat meningkatkan glukosa darah pada kisaran normal.

Kata Kunci: Bakteri Nitrifikasi, Ikan Tengadak, Hematologi Ikan, Kualitas Air.

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of providing nitrification bacteria into the culture media on water quality and blood performance of tinfoil barb juvenile. Four experimental concentration of 0.5 mL, 1.0 mL, 1.5 mL, and 2.0 mL nitrification bacteria per liter of water were add to aquarium every three days. The results showed that addition of nitrification bacteria could maintain most of the water quality conditions of the rearing media. Water quality during the study such as temperature, DO, pH were in the optimal range for fish life. The average of total ammonia nitrogen (TAN) was also in the range that can be tolerated by fish, which was 2.50–3.67 mg/L, but the nitrite level was slightly higher, namely 0.70–0.80 mg/L, above the optimal range for fish. The addition of nitrification bacteria with different concentrations did not significantly affect the levels of hemoglobin, leukocytes, hematocrit and blood glucose, but the treatment had an effect on the number of fish erythrocytes of the tinfoil barb. The nitrification bacteria concentration of 1.0–2.0 mL/L of media resulted in a higher number of erythrocytes than the concentration of 0.5 mL/L. The levels of hemoglobin, leukocytes and blood hematocrit were in the normal range of fish, while the number of erythrocytes was below the normal range of fish. However, the administration of 1.0 mL bacteria per liter of media was the best concentration for the hematological performance of fish, especially red blood cells and has been able to increase blood glucose in the normal range.

Key words : Fish Hematology, Nitrification Bacteria, Tinfoil Barb, Water Quality

1. PENDAHULUAN

Ikan tengadak (*Barbonymus schawanefeldii*) merupakan salah satu ikan asli Pulau Sumatera dan Kalimantan yang potensial untuk dikembangkan sebagai ikan budidaya. Ikan ini dapat mencapai ukuran besar (mencapai 1 kg/ekor), memijah di anak-anak sungai dan perairan hutan rawa.

Tingkat permintaan ikan konsumsi termasuk ikan tengadak di Kalimantan Barat cukup tinggi, sehingga eksploitasi ikan tersebut telah mendekati titik jenuh. Salah satu alternatif untuk mengatasinya adalah dengan budidaya atau akuakultur.

Dalam membudidayakan ikan tengadak, salah satu permasalahan yang perlu mendapat perhatian adalah penurunan kualitas air. Kondisi tersebut merupakan akumulasi dari sisa buangan berupa bahan organik seperti pakan yang tidak dikonsumsi dan sisa metabolisme yang tidak terdekomposisi sempurna. Bahan-bahan organik yang tidak terurai tersebut hanya menjadi senyawa antara terutama amonia (NH_3) dan nitrit (NO_2) yang bersifat racun dan berbahaya bagi ikan.

Ikan tidak bisa tumbuh dengan optimal apabila sisa buangan melebihi ambang batas yang dapat ditoleransi (Durborow *et al.*, 1997; Boyd, 1998; Hargreaves dan Tucker, 2004; Kroupova *et al.*, 2005). Hal tersebut disebabkan racun dari sisa buangan menghambat proses metabolisme sehingga ikan stres dan terjadi penurunan kesehatan. Gejala tersebut biasanya tergambar dari profil darah ikan (Jawad *et al.*, 2004; Martínez-Porchas *et al.*, 2009; Kandeepan, 2014). Upaya dalam mengatasi tingginya akumulasi sisa buangan dapat dilakukan dengan mempercepat proses dekomposisi menggunakan bioremediasi. Efektifitas bioremediasi untuk memperbaiki kualitas air sudah pernah dilakukan pada pemeliharaan beberapa jenis ikan maupun udang (Antony dan Philip, 2006; Nawawi, 2013; Herdianti *et al.*, 2015; Novitasari *et al.*, 2017; Purnamawati *et al.*, 2019), namun pada ikan tengadak belum pernah diteliti. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian bakteri nitrifikasi ke dalam media budidaya terhadap kualitas air dan performa darah ikan tengadak.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas Muhammadiyah Pontianak. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan. Sebagai

perlakuan adalah konsentrasi konsorsium bakteri nitrifikasi yaitu 0,5 mL, 1,0 mL, 1,5 mL, dan 2,0 mL per liter media pemeliharaan yang diberikan setiap 3 hari sekali.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan 12 unit akuarium yang diisi air sebanyak 40 L sebagai media pemeliharaan. Sebagai hewan uji digunakan ikan tengadak berukuran 8-12 cm yang dipelihara dengan padat tebar yang 8 ekor/akuarium. Selama pemeliharaan ikan diberi pakan pelet komersial dengan kadar protein 35%. Pakan diberikan sampai kenyang (*ad satiasi*) dengan frekuensi dua kali sehari, pagi dan sore hari (Jam 07.00 dan 17.00 WIB). Selama penelitian, media pemeliharaan diaerasi terus menerus sampai penelitian berakhir (45 hari pemeliharaan), namun tidak dilakukan pergantian air.

Peubah yang diamati pada penelitian ini terdiri dari kualitas air dan profil darah. Pengamatan suhu dilakukan setiap hari, sedangkan oksigen terlarut (O_2), pH, amonia (NH_3) dan nitrit (NO_2) diamati setiap 15 hari sekali. Profil darah seperti hemoglobin, eritrosit, leukosit, hematokrit dan kadar glukosa darah diamati pada akhir penelitian (Salasia *et al.*, 2001; Baghizadeh dan Khara, 2015; Bartonkova *et al.*, 2016). Hasil pengamatan kualitas air selanjutnya ditabulasi dan dianalisis secara deskriptif, sedangkan parameter hematologi dianalisis dengan sidik ragam dan uji beda nyata terkecil (BNT).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Air

Secara umum kualitas air media pemeliharaan ikan tengadak tergolong baik, khususnya untuk parameter suhu, pH dan oksigen terlarut (DO), namun untuk total amonia nitrogen (TAN) dan nitrit, nilai parameter kualitas airnya tidak dapat dikatakan optimal (Tabel 1).

Suhu air yang diamati selama penelitian cenderung stabil dan tetap pada kisaran optimum. Stabilitasnya suhu tersebut dikarenakan tempat penelitian dan wadah pemeliharaan benih ikan tengadak berada di dalam laboratorium yang tertutup (*in door*), sehingga pengaruh suhu udara dari luar relatif seragam. Berdasarkan hasil pengamatan, suhu air yang diukur pada media pemeliharaan adalah 27,00–29,00 °C dan suhu rata-rata pada akhir pemeliharaan adalah 28,00–28,67 °C. Suhu air tersebut cukup baik untuk kehidupan ikan tengadak dan tidak jauh berbeda dengan di habitat alami (sungai dan danau) yaitu antara 27,9 dan 30,7 °C (Sulistiyarto *et al.*, 2007; Dewantoro *et al.*, 2011).

Tabel 1. Nilai rata-rata dan simpangan baku parameter kualitas air media pemeliharaan ikan tengadak pada akhir penelitian

Parameter Kualitas Air	Pemberian Bakteri Nitrifikasi (mL/L media)				Kisaran Optimal
	0,5	1,0	1,5	2,0	
Suhu (°C)	28,67±0,58	28,00±1,00	28,33±1,15	28,67±0,58	27–30 ^{1,2)}
DO (mg/L)	7,77±0,06	7,73±0,06	7,73±0,06	7,70±0,00	> 6,0 ³⁾
pH	6,73±0,06	6,77±0,06	6,77±0,06	6,70±0,10	7,0–8,0 ⁴⁾
TAN (mg/L)	2,67±0,29	2,50±0,00	2,50±0,00	2,50±0,00	< 0,5 pada pH netral ⁵⁾
Nitrit (mg/L)	0,80±0,00	0,73±0,12	0,73±0,12	0,70±0,10	< 0,05 ⁶⁾

Sumber : ¹⁾ Sulistiyarto *et al.* (2007); ²⁾ Dewantoro *et al.* (2011); ³⁾ Dewantoro (2019); ⁴⁾ Wedemeyer (1996); ⁵⁾ Da Silva *et al.* (2013); ⁶⁾ Effendi (2003).

Penggunaan aerasi yang tinggi menyebabkan kandungan oksigen yang terlarut (DO) di dalam media kultur cukup tinggi. Sejak awal penelitian, nilai DO selalu di atas 7,0 mg/L dan paling rendah 7,4 mg/L hanya dijumpai pada salah satu unit penelitian. Tingginya nilai DO tersebut bertahan sampai akhir penelitian (Tabel 1). Nilai DO media pemeliharaan pada penelitian ini masih berada pada kisaran optimal (DO > 5,0 mg/L), sehingga ikan dapat terhindar dari stres yang dapat mengganggu kesehatan dan pertumbuhan (Wedemeyer, 1996; Boyd, 1998). Bahkan bila dipelihara dengan kepadatan tinggi, performa hematologi ikan tengadak masih tetap baik bila diberi aerasi yang tinggi hingga kelarutan oksigen mendekati titik jenuh (6,0–7,6 mg/L) (Dewantoro, 2019).

Derajat keasaman (pH) air selama penelitian adalah 6,5–7,0 dan pada akhir penelitian pH air berkisar antara 6,6 dan 6,8. Di lingkungan alami ikan tengadak dapat hidup pada kondisi pH air relatif rendah (agak asam), yaitu pada pH 5,64–6,29 di Sungai Rungan (Kalimantan Tengah) (Sulistiyarto *et al.*, 2007) dan pH 4,6–5,9 di Danau Mawan, Sungai Melawi dan Sungai Kapuas (Kalimantan Barat) (Dewantoro *et al.*, 2011). Nilai pH media pemeliharaan pada penelitian ini masih dalam batas toleransi untuk pemeliharaan ikan (Boyd, 1998).

Konsentrasi total amonia nitrogen (TAN) pada awal penelitian sangat rendah, sehingga tidak terdeteksi. Namun seiring dengan bertambahnya waktu pemeliharaan terjadi akumulasi total amonia. Pada akhir penelitian rata-rata konsentrasi TAN 2,50–2,67 mg/L, dengan kisaran pH air rata-rata di bawah 7,0 berarti konsentrasi amonia yang dominan dalam media pemeliharaan adalah amonia ion atau amonium (NH₄⁺). Bakteri nitrifikasi dapat mengoksidasi amonia menjadi nitrit dan akhirnya menjadi nitrat sehingga jumlah amonia dalam media pemeliharaan berkurang (Effendi, 2003; Avnimelech, 2012). Proses tersebut akan

berlangsung optimal pada suhu sekitar 30 °C dan pH 8 (Effendi, 2003). Selain itu, proses nitrifikasi dapat berjalan maksimal dengan terpenuhinya kebutuhan oksigen untuk respirasi bakteri atau minimal 50% kebutuhan respirasi bakteri terpenuhi. Jumlah oksigen minimal untuk respirasi bakteri tersebut diperkirakan sekitar 0,5 mg/L untuk oksidasi amonium dan 0,7 mg/L untuk oksidasi nitrit (Avnimelech, 2012).

Konsentrasi amonia total pada penelitian ini relatif tidak berbeda untuk setiap perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian bakteri bioremediasi meskipun dengan konsentrasi yang tidak terlalu tinggi dapat membantu mempercepat oksidasi amonia menjadi nitrit. Nilai TAN media pemeliharaan sebesar 2,5 mg/L pada kondisi asam (pH 6,2) cukup baik untuk pemeliharaan benih ikan nila dan ikan dapat tumbuh mencapai 4,5%/hari dengan kelangsungan hidup 100%. Hal ini disebabkan pada pH tersebut nilai TAN seluruhnya dalam bentuk amonium, sedangkan pada pH netral (pH 7,2) dari seluruh TAN yang diukur, hanya sekitar 1,4% berada dalam bentuk amonia (NH₃) (Da Silva *et al.*, 2013). Berdasarkan hal tersebut, konsentrasi nitrogen dalam bentuk TAN maupun amonia pada penelitian ini belum membahayakan kehidupan ikan, apalagi dengan didukung parameter kualitas air yang lain, seperti suhu, pH dan oksigen terlarut yang relatif optimal untuk kehidupan ikan.

Konsentrasi nitrit (NO₂) rata-rata pada akhir penelitian adalah 0,70–0,80 mg/L. Tingginya kadar nitrit merupakan hasil oksidasi amonia yang terakumulasi sebelum mengalami proses lebih lanjut menjadi nitrat. Peningkatan kadar nitrit terjadi setelah kadar amonia yang terlarut di dalam air mulai menurun (Avnimelech, 2012). Kadar nitrit 0,1 mg/L bersifat racun bagi ikan dan kadar 0,25 mg/L merupakan batas konsentrasi mematikan (Prihadi, 2003). Untuk organisme perairan yang sangat sensitif, kadar nitrit 0,05 mg/L sudah bersifat toksik (Effendi, 2003) Kadar nitrit pada

penelitian ini meskipun tidak optimal, tapi masih dapat ditoleransi oleh ikan tengadak.

Hematologi

Sel darah merah (eritrosit) merupakan bagian darah yang berperan dalam mendistribusikan gas-gas terutama oksigen ke seluruh jaringan tubuh. Jumlah eritrosit pada penelitian ini cenderung semakin tinggi dengan semakin meningkatnya bakteri nitrifikasi yang diberikan yaitu perlakuan bakteri 1,5 mL/L media, setelah itu terjadi penurunan jumlah eritrosit (Tabel 2). Jumlah eritrosit yang paling banyak adalah $9,94 \times 10^5$ sel/mm³ terdapat pada perlakuan bakteri nitrifikasi 1,5 mL/L media, namun tidak berbeda secara signifikan dengan pemberian bakteri 2,0 mL/L dan 1,0 mL/L media. Perlakuan terendah terdapat pada perlakuan pemberian bakteri nitrifikasi 0,5 mL/L media yaitu $8,84 \times 10^5$ sel/mm³ ($P < 0,05$). Pada kondisi normal ikan memiliki jumlah eritrosit $1,0-3,0 \times 10^6$ sel/mm³ (Irianto, 2005). Hal ini berarti eritrosit ikan

tengadak pada penelitian ini masih berada di bawah kisaran normal. Jumlah eritrosit yang rendah biasanya disebabkan banyak sel darah merah yang mengalami lisis sebagai indikasi terjadinya stres pada ikan (Hastuti dan Subandiyono, 2018).

Rendahnya jumlah eritrosit pada perlakuan pemberian bakteri bioremediasi 0,5 mL/L media dibandingkan perlakuan lainnya diduga berkaitan dengan tingkat stres yang dialami ikan tengadak pada perlakuan tersebut yang jauh lebih tinggi bila dibanding perlakuan lainnya (Rahma *et al.*, 2015). Perbedaan jumlah eritrosit pada ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis ikan, umur atau ukuran ikan, pakan dan kondisi lingkungan tempat ikan tersebut hidup (Salasia *et al.*, 2001; Fazio *et al.*, 2013; Sado *et al.*, 2014; Ejraei *et al.*, 2015; Hastuti dan Subandiyono, 2018). Namun karena faktor lain selain lingkungan dikondisikan sama, maka penyebab utama perbedaan jumlah eritrosit adalah perbedaan kondisi lingkungan (kualitas air) yang dipengaruhi konsentrasi bakteri bioremediasi yang diberikan pada setiap perlakuan.

Tabel 2. Nilai rata-rata dan simpangan baku parameter hematologi ikan tengadak setiap perlakuan pada akhir penelitian

Parameter Hematologi	Pemberian Bakteri Nitrifikasi (mL/L media)				Kisaran Normal
	0,5	1,0	1,5	2,0	
Eritrosit (10^5 sel/mm ³)	8,84±0,20a	9,61±0,20b	9,94±0,21b	9,62±0,22b	10–30 ¹⁾
Hemoglobin (g/100 mL)	6,87±0,83a	7,73±1,04a	7,47±0,83a	7,30±0,70a	5,2–9,0 ^{2,3)}
Leukosit (10^3 sel/mm ³)	94,1±8,0a	97,3±8,5a	95,9±8,2a	94,0±6,2a	20–150 ¹⁾
Hematokrit (%)	25,28±1,80a	27,30±2,68a	28,71±4,57a	27,25±2,75a	25–40 ²⁾
Glukosa (mg/100 mL)	46,67±8,39a	54,00±2,65a	55,33±1,53a	63,67±8,33a	50–150 ²⁾

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu baris, tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).
 Sumber: ¹⁾ Irianto (2005); ²⁾ Barton *et al.* (2002); ³⁾ Vazquez dan Guerrero (2007).

Hemoglobin (Hb) adalah molekul protein pada darah merah yang berfungsi sebagai media transport oksigen dari insang ke seluruh jaringan tubuh dan membawa karbondioksida dari jaringan tubuh ke insang. Kadar hemoglobin rata-rata ikan tengadak pada penelitian ini adalah 6,87–7,73 g/100 mL (Tabel 2). Kadar hemoglobin ikan cukup bervariasi bergantung pada jenis ikan, umur, dan kondisi lingkungan. Ikan koan memiliki kadar hemoglobin 5,62–11,50 g/100 mL (Ejraei *et al.*, 2015), hemoglobin ikan mas 5,47–9,75 g/mL (Baghizadeh dan Khara, 2015) dan ikan tengadak yang dipelihara pada berbagai tingkatan aerasi atau kejenuhan oksigen adalah 4,90–8,43 g/100 mL (Dewantoro, 2019). Pada kondisi normal, kadar hemoglobin ikan umumnya 5,2–9,0 g/100 mL (Barton *et al.*, 2002; Vazquez dan Guerrero, 2007). Kadar hemoglobin tersebut cenderung turun pada saat ikan mengalami stres (Barton *et al.*, 2002; Hastuti dan Subandiyono, 2018). Perbedaan kadar bakteri nitrifikasi yang diberikan pada penelitian

ini tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap kadar hemoglobin ikan tengadak ($P > 0,05$). Namun sebagaimana nilai hematokrit, perlakuan pemberi bakteri nitrifikasi 0,5 mL/L media juga memperlihatkan kadar hemoglobin yang cenderung lebih rendah dari perlakuan lainnya. Fenomena ini diduga ada kaitannya dengan kondisi kualitas air antar perlakuan, terutama DO.

Rata-rata jumlah sel darah putih (leukosit) ikan tengadak yang dipelihara pada media yang diberi bakteri nitrifikasi adalah $94,0 \times 10^3$ sel/mm³ sampai $97,3 \times 10^3$ sel/mm³ (Tabel 2). Jumlah leukosit pada setiap perlakuan masih berada pada kisaran normal ikan, yaitu antara $20,0 \times 10^3$ sel/mm³ dan $150,0 \times 10^3$ sel/mm³ (Irianto, 2005). Hal ini berarti ikan tengadak masih dalam kondisi sehat. Berdasarkan hasil analisis statistik, tidak menunjukkan adanya pengaruh yang nyata perbedaan konsentrasi bakteri nitrifikasi yang diberikan pada media pemeliharaan terhadap

jumlah leukosit ikan tengadak. Nagarajan *et al.* (2014) juga tidak menemukan perbedaan yang signifikan jumlah leukosit ikan nila yang dipelihara pada lingkungan normal dengan ikan nila yang diberi stres kadium klorid. Dengan demikian terlihat bahwa leukosit tidak merespon stres pada ikan, tapi merupakan sistem pertahanan tubuh yang bersifat spesifik dan berperan sebagai organ kekebalan internal melalui mekanisme pertahanan hormonal dan seluler dalam melindungi tubuh ikan.

Nilai rata-rata hematokrit ikan tengadak pada penelitian ini adalah 25,28–28,71% (Tabel 2). Nilai hematokrit ikan dipengaruhi oleh jenis ikan, umur atau ukuran tubuh, seksualitas dan masa pemijahan (Jawad *et al.* 2004; Fazio *et al.*, 2013). Ikan mas (*Cyprinus carpio*) memiliki nilai hematokrit 26,8–38,4% (Baghizadeh dan Kahra, 2015), ikan koan (*Ctengodon idella*) hematokritnya sekitar 21,5–41,9% (Ejraei *et al.*, 2015) sedangkan ikan tengadak yang dipelihara pada berbagai tingkat aerasi memiliki hematokrit 27,04–46,05% (Dewantoro, 2019). Nilai hematokrit ikan tengadak yang dipelihara selama 45 hari pada penelitian ini masih berada pada kisaran normal dan berdasarkan hasil analisis statistik tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan ($P > 0,05$). Namun bila dilihat nilai hematokrit pada perlakuan pemberi bakteri nitrifikasi 0,5 mL/L media pemeliharaan, mulai terlihat gejala stres pada ikan tersebut. Pada kondisi normal umumnya ikan memiliki hematokrit sekitar 25–40% dan paska diberi kejutan (stres) hematokrit ikan mencapai 40–50% atau lebih (Barton *et al.*, 2002), namun nilai hematokrit induk ikan kakap cenderung menurun pada kondisi stres (Wang *et al.*, 2004). Sedangkan ikan lele yang dipelihara pada kondisi stres lingkungan dalam waktu yang lama (selama 10 minggu) cenderung terus mengalami penurunan kadar hematokritnya sampai akhir pemeliharaan (Hastuti *et al.*, 2018).

Kadar glukosa darah ikan tengadak pada penelitian ini cenderung meningkat dengan bertambahnya konsentrasi bakteri yang ditambahkan, yaitu dari rata-rata 47 mg/100 mL pada perlakuan pemberian bakteri nitrifikasi 0,5 mL/L media menjadi 64 mg/100 mL pada perlakuan 2,0 mL/L media (Tabel 2). Kadar glukosa darah pada penelitian ini lebih rendah dari pada ikan tengadak yang dipelihara pada kondisi jenuh oksigen yang menghasilkan glukosa darah 63,0–83,6 mg/100 mL (Dewantoro, 2019), kadar glukosa darah rata-rata ikan koan umur 6 bulan yaitu 84,2 mg/100 mL (Ejraei *et al.*, 2015) dan ikan mas umur 9 bulan yang memiliki kadar glukosa

darah rata-rata 84,5 mg/100 mL (Bagizadeh dan Khara, 2015).

Umumnya ikan yang berada pada kondisi normal dan sehat memiliki glukosa darah berkisar 50–150 mg/100 mL, namun bila terjadi stres kadar glukosa dapat meningkat menjadi 100–250 mg/100 mL (Barton *et al.*, 2002). Ikan lele dumbo yang dipelihara pada sistem bioflok selama 10 minggu memiliki kadar glukosa darah 114–188 mg/100 mL, kadar glukosa darah tersebut lebih tinggi dari kisaran normal untuk ikan lele dumbo yaitu 80–100 mg/100 mL (Hastuti dan Subandiyono, 2018). Sebaliknya pada penelitian ini, kadar glukosa darah ikan tengadak pada sebagian besar perlakuan berada pada kisaran normal, kecuali perlakuan pemberian bakteri 0,5 mL/L media yang menghasilkan glukosa darah yang relatif rendah (47 mg/100 mL). Kadar glukosa darah yang normal tersebut diduga berkaitan dengan kondisi kualitas air yang lebih baik sebagai akibat pemberian bakteri nitrifikasi pada media pemeliharaan sehingga stres lingkungan ikan tengadak dapat direduksi dan kesehatan ikan dapat terjaga. Selain itu, normalnya kondisi glukosa darah juga ada kaitannya dengan kemampuan ikan untuk mempertahankan homeostatis setelah mengalami stres ringan dalam waktu yang cukup lama (kronis). Fenomena yang sama dijumpai pada pemeliharaan ikan sebelah (*Paralichthys olivaceus*) yang diberi stres secara selama 30 hari. Pada awal pemeliharaan ikan sebelah tersebut mengalami peningkatan glukosa darah, namun pada hari ke 15 dan 30 kadar glukosa darah turun mendekati kadar normal (Lim dan Hur, 2018).

4. KESIMPULAN

Penambahan bakteri nitrifikasi ke dalam media pemeliharaan setiap 3 hari sekali dapat mempertahankan sebagian besar kondisi kualitas air media pemeliharaan ikan tengadak dan memberikan pengaruh terhadap performa hematologi ikan tengadak. Pemberian bakteri nitrifikasi dengan konsentrasi 1,0 mL/L media merupakan konsentrasi yang terbaik terhadap performa hematologi ikan tengadak terutama sel darah merah dan sudah dapat meningkatkan glukosa darah pada kisaran normal.

Ucapan Terimakasih

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada LPPM UM Pontianak yang telah mendanai penelitian ini melalui Hibah Unggulan Prodi.

DAFTAR PUSTAKA

- Antony, S.P., Philip, R. 2006. Bioremediation in shrimp culture systems. *NAGA, World Fish Center Quarterly* 29(3&4):62–66.
- Avnimelech, Y. 2012. *Biofloc Technology : A Practical Guide Book*. 2nd Edition. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United States.
- Baghizadeh, E., Khara, H. 2015. Variability in hematology and plasma indices of common carp *Cyprinus carpio*, associated with age, sex and hormonal treatment. *Iranian Journal of Fisheries Sciences* 14(1):99–111.
- Barton, B.A. Morgan, J.D., Vljava, M.M. 2002. Physiological and condition-related indicators of environmental stress in fish. Pages 111–148. in Adams S.M. (ed). *Biological Indicators of Aquatic Ecosystem Health*. American Fisheries Society, Bethesda.
- Bartonkova, J., Hyrsl, P., Vojtek, L. 2016. Glucose determination in fish plasma by two different moderate methods. *Acta Vet. Brno* 85:349–353.
- Boyd, C.E. 1998. *Water quality for pond aquaculture*. Research and Development series No. 43. International Center for Aquaculture and Aquatic Environment, Auburn University. Auburn, Alabama. 37 pp.
- Da Silva, F. J. R., Lima, F.R.S., Do Vale, D.A., Do Carmo e Sá, M.V. 2013. High levels of total ammonia nitrogen as NH_4^+ are stressful and harmful to the growth of Nile tilapia juveniles. *Acta Scientiarum*, 35(4):475–481.
- Dewantoro, E., Rachimi dan Purnamawati. 2011. Aspek biologi reproduksi ikan lampam di perairan umum Kalimantan Barat. *Jurnal Agraria* 7(1):113–127.
- Dewantoro, E. 2019. Performa hematologi ikan tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*) yang dipelihara pada berbagai level aerasi air. *Jurnal Ruaya : Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 7(2):26–33.
- Durbowo, R.M., Crosby, D.M., Brunson, M.W. 1997. *Ammonia in fish pond*. Southern Regional Aquaculture Center (SRAC) Publication No. 463.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Ejraei, F., Ghiassi, M., Khara, H. 2015. Evaluation of hematological and plasma indices in grass carp, *Ctenopharyngodon idella*, with reference to age, sex, and hormonal treatment. *Arch. Pol. Fish* 23: 163–170.
- Fazio, F., Marafioti, S., Arfuso, F., Piccione, G., Faggio, C. 2013. Comparative study of the biochemical and haematological parameters of four wild Tyrrhenian fish species. *Veterinari Medicina* 58 (11): 576–581.
- Hastuti, S., Subandiyono, S. 2018. Haematological parameters of the North African catfish *Clarias gariepinus* farmed using biofloc technology. *AAFL Bioflux*, 11(4):1415–1424.
- Hargreaves, J.A., Tucker, C.S. 2004. *Managing Ammonia in Fish Pond*. Southern Regional Aquaculture Center (SRAC) Publication No. 4604.
- Herdianti, L., Soewardi, K., Hariyadi, S. 2015. Efektivitas penggunaan bakteri untuk perbaikan kualitas air media budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) Super Intensif. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 20(3):265–271.
- Huwoyon, G.H., Kusmini, I.I. 2010. Pertumbuhan ikan tengadak albino dan hitam (*Barbonymus schwanenfeldii*) dalam kolam. *Jurnal Ikhtologi Indonesia* 10(1):47–54.
- Irianto, A. 2005. *Patologi Ikan Teleostei*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Jawad, L.A., Al-Mukhtar, M. A., Ahmed, H. K. 2004. The relationship between haematocrit and some biological parameters of the Indian shad, *Tenulosa ilisha* (Family Clupeidae). *Animal Biodiversity and Conservation* 27(2):47–52.
- Kandeepan, C. 2014. Effect of Stress on haematological parameters of air breathing loach *Lepidocephalus thermalis* (Cuv&Val). *International Journal of Current Research and Academic Review* 2(8):309–322.
- Kroupova, H., Machova, J., Svobodova, Z. 2005. Nitrite influence on fish: a review. *Vet. Med. – Czech*, 50 (11):461–471.
- Lim, H.K., Hur, J.W. 2018. Effects of Acute and chronic air exposure on growth and stress response of juvenile olive flounder, *Paralichthys olivaceus*. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 18:143–151.
- Martínez-Porchas, A., Martínez-Córdova, L.R., Ramos-Enriquez, R. 2009. Cortisol and Glucose: Reliable indicators of fish stress? *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 4(2):158–178.
- Nagarajan, K., Kannan, S., Gunasekaran, G. 2014. Study of growth and Haematology of the fish *Oreochromis mossambicus* grown in the Kullursandhai Reservoir water of Virudhunagar District, India under the cadmium chloride stress. *International*

- Research Journal of Environment Sciences*, 3(3):49–54.
- Nawawi. 2013. Penggunaan sistem bioremediasi pada media budidaya ikan sidat (*Anguilla* sp). *Jurnal Galung Tropika* 2 (2):116–122.
- Novitasari, A., Iskandar, R.N., Elvazia, H.A., Harpeni, E., Tarsim, Wardiyanto. 2017. Efektivitas Pemberian *Bacillus* sp. D2.2 pada media teknis molase terhadap kualitas air dan performa pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Biospecies* 10 (2):50–59.
- Prihadi, T.H. 2003. Peranan bioremediasi dan probiotik dalam meningkatkan kualitas perairan lingkungan budidaya. *Warta Penelitian Perikanan Indonesia* 9(2):17–22.
- Purnamawati, Shilman, M.I., Susilawati, Budiman, Tarno, S. 2019. Pengaruh bioremediasi terhadap pertumbuhan udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) yang dipelihara dalam bak beton. *Jurnal Ruaya : Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 7(1):38–43.
- Rahma, F.W., Mahasri, G., Sumartiwi, L. 2015. Pengaruh pemberian ekstrak *Sargasum* Sp. dengan pelarut metanol pada pakan terhadap jumlah eritrosit dan diferensial leukosit ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 7(2):213–218.
- Sado, R.Y., De Almeida Bicudo, A.J., Cyrino, J.E.P. 2014. Hematology of juvenile pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) fed graded levels of mannan oligosaccharides (MOS). *Lat. Am. J. Aquat. Res.* 42(1): 30–39.
- Salasia, S.I.O., Sulanjari, D., Ratnawati, A. 2001. Studi hematologi ikan air tawar. *Jurnal Biologi*.2:710–723.
- Sulistiyarto, B., Soedharma, D., Rahardjo, M.F. dan Sumardjo. 2007. Pengaruh musim terhadap komposisi jenis dan kelimpahan ikan di rawa lebak, Sungai Rungan, Palangkaraya, Kalimantan Tengah. *Biodiversitas* 2(4):270–273.
- Wedemeyer, G.A. 1996. *Physiology of Fish in Intensive Culture System*. Chapman and Hall. New York–Toronto.