

Pemeliharaan Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) dengan Padat Tebar Yang Berbeda Pada Sistem Resirkulasi dan Akuaponik

Rusliadi¹⁾, Iskandar Putra¹⁾ dan Syafriyandi²⁾

Diterima : 18 Februari 2015 Disetujui: 20 April 2015

ABSTRACT

This research was conducted for 30 day from 28 September to 28 Oktober 2014, at Laboratory Aquaculture of Technology Universitas of Riau. The aimed of the study was to determine the effects of stocking density of Jelawat fish (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) on the recirculation aquaponic system. The method this research was experiment with three treatments and three replications. The treatments were density of 20, 30 and 40 fish per 100 L waters, and 40 kemangi (*Ocimum sanctum L*) of each treatment. The best result of this research was on treatment 30 fish/ 100 L with absolute growht weight 3.03 g, the length of the absolute 1.67 cm, and daily growth rate 1.99% and the survival rate 90%. The best water quality parameters recorded during in the research period was achieved by. 30 fish/100 L of ammonia (NH₃) 0.6602-0.2942 mg/L, nitrite (NO₂) 0.1104-0.0893 mg/L, nitrate (NO₃) 0.1598-0.0972 mg/L, temperatur 27-30°C, pH 5.5-6.0 dissolved oxygen (DO) 4.41-5.48 mg/L, and (CO₂) 7.07-10.73 mg/L respectively.

Keywords : *Jelawat, Density, Recirculation and Aquaponic*

PENDAHULUAN

Budidaya perikanan merupakan usaha yang dapat dikembangkan untuk memenuhi berbagai kebutuhan. Pembangunan perikanan diarahkan kepada pembinaan petani dengan harapan dapat meningkatkan pendapatan, meningkatkan sumber protein serta menunjang usaha kelestarian sumber daya hayati yang pada akhirnya tercapai tingkat kesejahteraan hidup yang lebih baik.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, kegiatan budidaya organisme akuatik terutama ikan, mulai beralih dari sistem tradisional ke sistem intensif. Budidaya perikanan intensif

menggunakan padat penebaran dan jumlah pakan yang tinggi (Sidik *et al*, 2002). Peningkatan kepadatan akan diikuti dengan peningkatan hasil jika dalam keadaan lingkungan yang baik dan pakan yang cukup. Padat tebar ikan dan pertukaran air akan sangat mempengaruhi pertumbuhan, kelangsungan hidup dan efisiensi pakan (Asyari dan Gaffar, 1993 *dalam* Effendi *et al*, 2008).

Ikan asli Indonesia salah satunya adalah ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) yang mempunyai nilai ekonomis sebagai ikan konsumsi. Ikan ini sangat digemari oleh masyarakat Sumatera dan Kalimantan maupun di beberapa negara tetangga seperti Malaysia dan Brunei, sehingga merupakan komoditas yang sangat potensial dan

¹⁾ Staf Pengajar di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau

²⁾ Alumni Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau

mendorong minat masyarakat untuk mengembangkannya.

Akuaponik merupakan suatu cara mengurangi pencemaran air yang dihasilkan oleh budidaya ikan dan juga merupakan alternatif mengurangi jumlah pemakaian air yang dipakai oleh sistem budidaya. Akuaponik yaitu memanfaatkan secara terus menerus air dari pemeliharaan ikan ke tanaman dan sebaliknya dari tanaman ke kolam ikan. Penggunaan sistem resirkulasi pada akuakultur, dapat memberikan keuntungan yaitu memelihara lingkungan kultur yang baik pada saat pemberian pakan untuk pertumbuhan ikan secara optimal. Kelebihan sistem resirkulasi dalam mengendalikan, memelihara dan mempertahankan kualitas air menandakan bahwa sistem resirkulasi memiliki hubungan yang erat dengan proses perbaikan kualitas air dalam pengolahan air limbah, terutama dari aspek biologisnya (Akbar, 2003 dalam Nursandi *et al*, 2013).

BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga taraf perlakuan. Untuk memperkecil kekeliruan masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali, dengan demikian diperlukan 9 unit percobaan. Perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah :

P_1 = Kepadatan ikan 20 ekor/100 liter

P_2 = Kepadatan ikan 30 ekor/100 liter

P_3 = Kepadatan ikan 40 ekor/100 liter

Adapun padat tebar kemangi yang digunakan selama penelitian yaitu 40 batang/wadah filter.

Penelitian ini menggunakan bak fiber yang berukuran (50 cm x 50 cm x 50 cm) dengan volume air 100 liter, bak filter (Talang air) yang digunakan berukuran (100 x 13,5 x 10,5) cm³ dengan volume air 14,2 liter.

Dalam penelitian ini menggunakan sistem resirkulasi dimana air dari wadah pemeliharaan ikan akan dialirkan ke wadah filter yang berisi kemangi. Setelah air melewati wadah filter yang berisi kemangi, air masuk ke ember penampungan yang selanjutnya dialirkan menggunakan pompa air berkekuatan 32 watt menuju ke wadah pemeliharaan ikan.

Pakan ikan yang diberikan selama penelitian berupa pelet pabrikan FF-999 yang diberikan secara *ad libitum*, pemberian pakan dilakukan sebanyak 3 kali dalam satu hari yaitu pada pukul 08.00 WIB, pada pukul 13.00 WIB, dan pada pukul 17.00 WIB. Saat penelitian akan dimulai ikan uji pada tiap wadah di timbang bobotnya dan diukur panjangnya, pengukuran ikan uji dilakukan sebanyak 4 kali yaitu pada hari pertama, hari ke 10, hari ke 20 dan berakhir pada hari ke 30 selama penelitian.

Kualitas air yang diukur antara lain adalah pH, suhu, oksigen terlarut (DO), dan karbondioksida. Selanjutnya juga diukur amonia, nitrat dan nitrit setiap wadah penelitian yang diukur 10 hari sekali selama penelitian.

Data yang diperoleh berupa peubah atau parameter pertama yaitu pengukuran kualitas air, pertumbuhan bobot, panjang, laju pertumbuhan harian, dan tingkat kelulushidupan

ikan jelawat serta pertambahan berat, panjang tumbuhan filter kemudian dimasukkan kedalam tabel selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Apabila data homogen maka selanjutnya dianalisis dengan menggunakan uji keragaman (ANOVA). Apabila nilai $P < \alpha$ (0,05) maka ada pengaruh padat tebar yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan jelawat. Apabila uji statistik menunjukkan perbedaan nyata dimana ($P < 0,05$) maka dilanjutkan dengan uji rentang Neuman-Keuls untuk menentukan

perlakuan mana yang lebih baik (Sudjana, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan, di dapatkan hasil sebagaimana dijabarkan berikut ini.

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Berdasarkan pengukuran yang dilakukan sebanyak 4 kali selama penelitian diperoleh hasil bobot rata-rata ikan jelawat yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Bobot Rata-rata ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) yang dinyatakan dalam satuan (gram) selama penelitian.

Perlakuan (ekor)	Pengamatan Hari			
	0	10	20	30
20	3,74	4,49	4,95	5,33
30	3,59	5,52	7,18	6,62
40	3,63	4,51	5,45	5,97

Keterangan : (Perlakuan padat tebar ikan 20 ekor/100 liter), (Perlakuan padat tebar ikan 30 ekor/100 liter) dan (Perlakuan padat tebar ikan 40 ekor/100 liter).

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pertumbuhan bobot rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan 30 ekor/100 liter yaitu (6,62 g), kemudian diikuti perlakuan 40 ekor/100 liter (5,97 g) dan selanjutnya perlakuan 20 ekor/100 liter (5,33 g).

Pertumbuhan bobot mutlak pada pengamatan hari ke 20 perlakuan P₂ (7,18 g) terjadi penurunan dikarenakan perbaikan kondisi lingkungan. Dimana kondisi konstruksi bangunan pada saat penelitian terjadi musibah sehingga ikan pada saat kejadian mengalami stres dan ada beberapa ikan yang meloncat keluar dari wadah pemeliharaan. Bobot rata-rata ikan jelawat pada pengamatan terakhir menunjukkan bahwa perlakuan 30 ekor/100 liter lebih tinggi

dibandingkan perlakuan 20 dan 40 ekor/100 liter, ini dikarenakan pada perlakuan 30 ekor/100 liter ikan mampu memanfaatkan pakan secara baik untuk pertumbuhan.

Pertumbuhan ikan terjadi karena tersediannya pakan dalam jumlah yang cukup, dimana pakan yang dikonsumsi lebih besar dari kebutuhan pokok untuk kelangsungan hidup (Huet, 1986). Menurut (Lovell, 1988) penambahan bobot tubuh ikan juga menunjukkan bahwa kandungan energi dalam pakan yang dikonsumsi ikan melebihi kebutuhan energi untuk pemeliharaan dan aktifitas tubuh lainnya. Sedangkan untuk pertumbuhan bobot mutlak ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pertumbuhan Bobot Mutlak ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) yang dinyatakan dalam satuan (cm) selama penelitian

Ulangan	Perlakuan		
	20	30	40
1	1,63	4,27	2,81
2	1,37	3,24	2,9
3	1,77	1,59	1,29
Rata-rata (Std.Dev)	1,59±0,20^a	3,03±1,35^a	2,33±0,90^a

Pertumbuhan bobot mutlak ikan jelawat berbeda-beda tiap perlakuannya, dimana bobot mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan 30 ekor/100 liter yaitu (3,03 g), kemudian diikuti perlakuan 40 ekor/100 liter yaitu (2,33 g), selanjutnya perlakuan 20 ekor/100 liter yaitu (1,59 g). Pada pertumbuhan bobot mutlak, perlakuan 40 ekor/100 liter lebih tinggi dari pada perlakuan 20 ekor/100 liter ini dikarenakan padat tebar pada perlakuan 20 ekor/100 liter rendah sehingga mengakibatkan ruang gerak ikan yang terlalu luas dan energi yang berasal dari makanan akan habis digunakan untuk pergerakan bukan untuk pertumbuhan. Sedangkan pada perlakuan 40 ekor/100 liter ruang gerak ikan berkurang sehingga meningkatkan kompetensi dalam mendapatkan pakan dan oksigen.

Tabel 3. Panjang Rata-rata ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) yang dinyatakan dalam satuan (cm) selama penelitian.

Perlakuan (ekor)	Pengamatan Hari Ke-			
	0	10	20	30
20	7	7,7	8,2	8,3
30	7,1	8,2	8,6	8,8
40	7,1	7,6	8,3	8,6

Hasil pengamatan panjang rata-rata individu ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) selama penelitian diketahui panjang rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan 30 ekor/100 liter yaitu (8,8 cm),

Menurut Wardoyo dan Yusuf (1999) menjelaskan bahwa padat penebaran yang terlalu rendah akan mengakibatkan pakan dan ruang gerak ikan menjadi tidak efisien, begitu pula sebaliknya apabila padat tebar terlalu tinggi akan mengakibatkan kompetisi dalam ruang gerak dan ketersediaan pakan, sehingga kelangsungan hidup akan menurun dan pertumbuhan akan terhambat.

Setelah dilakukan analisis of variansi (ANOVA) terhadap bobot mutlak ikan jelawat, data yang didapatkan $P > 0,05$ menunjukkan bahwa padat penebaran yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak ikan jelawat.

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertambahan panjang ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) dapat dilihat pada Tabel 3.

kemudian perlakuan 40 ekor/ 100 liter (8,6 cm), selanjutnya perlakuan 20 ekor/100 liter (8,3 cm). Hal ini menunjukkan dengan bertambahnya bobot ikan jelawat maka bertambah pula panjang ikan, hal ini sesuai

dengan pernyataan Effendie (1979), pertumbuhan merupakan perubahan bentuk ikan, baik panjang maupun

berat sesuai dengan perubahan waktu.

Tabel 4. Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) yang dinyatakan dalam satuan (cm) Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan		
	20	30	40
1	1,2	2,2	1,84
2	1,38	1,5	1,6
3	1,4	1,3	1,1
Jumlah	3,98	5	4,54
Rata-rata (Std. Dev)	1,33±0,16^a	1,67±0,47^a	1,51±0,38^a

Pertumbuhan rata-rata panjang ikan jelawat pada pengamatan terakhir menunjukkan bahwa perlakuan 20 ekor/100 liter yang lebih tinggi dikarenakan ikan mampu memanfaatkan pakan dengan baik didukung dengan faktor kualitas air yang optimal untuk pertumbuhan ikan. Menurut Putra *et al.* (2008), kecepatan pertumbuhan individu ikan dipengaruhi oleh spesies ikan, umur ikan, ukuran ikan, jenis kelamin, kematangan seksual, jenis dan jumlah makanan yang dimakan serta faktor genetik. Sedangkan untuk pertumbuhan panjang mutlak ikan jelawat dapat dilihat pada Tabel 4.

Pada Tabel 4 dapat diketahui pertumbuhan panjang mutlak ikan jelawat selama penelitian berbeda-beda pada tiap perlakuannya. Pertumbuhan panjang mutlak yang tertinggi yaitu pada perlakuan 30 ekor/100 liter (1,67 cm), perlakuan 40 ekor/100 liter (1,51 cm), dan perlakuan 20 ekor/100 liter (1,33 cm). Menurut Weatherly *dalam* Hartanto, 1996, pertumbuhan merupakan perubahan ukuran yang terjadi baik dalam berat, panjang, maupun volume selama periode

waktu tertentu yang disebabkan oleh perubahan jaringan akibat pembelahan sel yang terdapat pada bagian terbesar dari suatu makhluk hidup.

Kemudian data tersebut dilakukan uji statistik analisis of variansi (ANOVA) terhadap panjang mutlak dan didapat hasil $P > 0,05$ artinya bahwa padat tebar yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap panjang mutlak ikan jelawat.

Kecepatan pertumbuhan tergantung pada jumlah makanan yang diberikan, ruang, suhu dan faktor lainnya. Makanan yang dimanfaatkan ikan pertama-tama digunakan untuk memelihara tubuh dan menggantikan alat-alat tubuh yang rusak, kelebihan energi yang digunakan baru untuk pertumbuhan (Asmawi, 1983).

Laju Petumbuhan Harian

Hasil pengamatan laju pertumbuhan harian ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Laju pertumbuhan harian ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) yang dinyatakan dalam satuan (%) selama penelitian

Ulangan	Perlakuan		
	20	30	40
1	1,20	2,58	1,91
2	1,00	2,15	2,04
3	1,34	1,24	0,97
Jumlah	3,54	5,97	4,92
Rata-rata (Std. Dev)	1,18±0,17^a	1,99±0,68^a	1,64±0,59^a

Pada Tabel 5 dapat diketahui persentase rata-rata laju pertumbuhan harian ikan jelawat selama penelitian yaitu berkisar antara 1,18-1,99 % dimana pada perlakuan 30 ekor/100 liter memberikan hasil dengan laju pertumbuhan terbesar yaitu (1,99 %) selanjutnya perlakuan 40 ekor/100 liter (1,64 %) dan perlakuan 20 ekor/100 liter yaitu (1,18 %). Kecilnya laju pertumbuhan harian pada perlakuan 20 ekor/100 liter dikarenakan besarnya ruang gerak ikan yang mengakibatkan energi yang berasal dari makanan habis digunakan untuk bergerak.

Huet (1986) menyatakan bahwa pertumbuhan ikan dipengaruhi beberapa faktor yaitu faktor faktor internal seperti

keturunan, umur dan ketahanan terhadap penyakit. Faktor eksternal meliputi suhu perairan, besarnya ruang gerak, kualitas air, jumlah dan mutu makanan.

Berdasarkan uji statistik analisis of variansi (ANOVA) hasil yang didapat $P > 0,05$ artinya tidak ada pengaruh nyata antara padat tebar yang berbeda terhadap laju pertumbuhan harian ikan.

Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*)

Hasil pengamatan kelangsungan hidup ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Kelangsungan hidup ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) selama penelitian

Perlakuan (ekor)	Ulangan			Rata-rata Std. Dev (%)
	1	2	3	
20	80	90	75	81,67±7,64^a
30	86,67	93,33	90	90±3,33^b
40	65	70	77,5	70,83±6,29^a

Berdasarkan penelitian yang dilakukan selama 30 hari diperoleh hasil perlakuan 20 ekor/100 liter (81,67%), perlakuan 40 ekor/100 liter (70,83%) sedangkan tingkat kelulushidupan tertinggi terdapat pada 30 ekor/100 liter dengan tingkat kelulushidupan sebesar (90%), hal ini disebabkan pada media

pemeliharaan sudah memenuhi untuk kebutuhan hidup ikan dengan baik. Misalnya dari segi sirkulasi air yang terus berjalan sehingga sewaktu-waktu ikan tidak kekurangan oksigen. Media filter juga berpengaruh pada tingkat kelangsungan hidup dengan pemanfaatan amonia yang diubah

menjadi nitrit yang beracun bagi ikan kemudian dengan bantuan bakteri *Nitrobacter* nitrit akan diuraikan menjadi nitrat yang bisa dimanfaatkan tumbuhan filter sebagai nutrisi untuk tumbuh dan tidak membahayakan bagi kelangsungan hidup ikan.

Putra (2010), menyatakan bahwa bakteri yang tumbuh di wadah filter merupakan organisme perombak. Bakteri akan mengoksidasi bahan organik dan anorganik. Bahan organik akan dioksidasi oleh bakteri heterotrof menjadi amonia selanjutnya amonia akan dimanfaatkan oleh bakteri *nitrosomonas* menjadi nitrit, kemudian dioksidasi oleh bakteri *nitrobacter* menjadi nitrat yang tidak berbahaya bagi kelangsungan hidup ikan.

Tingkat kelangsungan hidup ikan jelawat berbeda-beda tiap perlakuannya. Dimana kelulushidupan setiap perlakuan yaitu pada perlakuan 20 ekor/100 liter (81,67%) selanjutnya perlakuan 30 ekor/100 liter (90%) dan perlakuan 40 ekor/100 liter (70,83%). Berdasarkan uji statistik analisis of variansi (ANOVA) hasil yang di dapat $P < 0,05$ artinya ada pengaruh yang nyata antara padat tebar yang berbeda terhadap kelulushidupan ikan jelawat. Perbedaan itu terjadi pada perlakuan 30 ekor/100 liter (90%), yang berbeda nyata terhadap perlakuan 40 ekor/100 liter (70,83%). Sedangkan

pada perlakuan 20 ekor/100 liter (81,67%), tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap perlakuan 40 ekor/100 liter (70,83%).

Kematian yang terjadi selama penelitian diduga karena ikan mengalami stress sehingga ikan tidak dapat menerima kondisi lingkungan yang tidak sesuai untuk kehidupannya, misalnya pada padat penebaran yang tinggi, ikan akan berkompetisi untuk mendapatkan ruang gerak, pakan dan kebutuhan oksigen yang menyebabkan ikan stress. Hal ini sesuai dengan pernyataan Satyani (2001), bahwa respons terhadap stress pada ikan umumnya kurang baik atau kurang cocok dengan reaksi stresor lingkungan yang kronis atau berkesinambungan, lingkungan yang tidak sesuai atau semakin buruk tersebut menyebabkan fungsi normal ikan akan terganggu sehingga pertumbuhan ikan akan lambat dan dalam keadaan yang lebih fatal menyebabkan ikan banyak yang mati.

Pertumbuhan Bobot Mutlak Kemangi

Pertumbuhan bobot rata-rata tumbuhan filter mengalami peningkatan dari awal hingga akhir penelitian dan didapat hasil yang berbeda-beda pada tiap perlakuan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pertumbuhan Bobot Mutlak Kemangi Selama Penelitian

Perlakuan (ekor)	Bobot Tumbuhan Filter		Pertambahan Bobot (g)
	Awal	Akhir	
20	2,92	22,22	19,3
30	2,85	23,46	20,60
40	2,81	24,5	21,72

Pertumbuhan bobot tumbuhan filter (kemangi) yang tertinggi terletak pada perlakuan 40 ekor/100 liter yaitu (21,72 g) kemudian perlakuan 30 ekor/100 liter (20,60 g) dan selanjutnya perlakuan 20 ekor/100 liter (19,3 g). Hal ini terjadi karena tingginya unsur hara pada perlakuan 40 ekor/100 liter bisa kita lihat dari konsentrasi amonia yaitu 1,0327 mg/l setelah dioksidasi dengan bantuan bakteri konsentrasi amonia berkurang yaitu 0,0823 mg/l sehingga konsentrasi nitrat meningkat yang menyebabkan tumbuhan mengalami peningkatan bobot yang signifikan dibandingkan dengan perlakuan 30 ekor/100 liter dan 20 ekor/100 liter.

(Hiyama *et al*, 1988 dalam Lukman, 1994), Tanpa adanya pemanfaatan nitrat baik oleh tanaman air maupun bakteri akan terjadi

akumulasi nitrat pada sistem resirkulasi.

Berdasarkan uji statistik analisis of variansi (ANOVA) didapat $P < 0,05$ artinya ada pengaruh nyata antara padat penebaran ikan yang berbeda terhadap pertumbuhan bobot tumbuhan filter (tanaman kemangi). Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dilakukan uji lanjut SNK. Diketahui bahwa perlakuan 40 ekor/100 liter berbeda nyata terhadap perlakuan 20 ekor/100 liter sedangkan perlakuan 30 ekor/100 liter tidak berbeda nyata terhadap perlakuan 20 ekor/100.

Pertumbuhan Panjang Kemangi

Pertumbuhan panjang tumbuhan filter pada penelitian yang dilakukan selama 30 hari dapat dilihat pada Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8. Pertumbuhan Panjang Kemangi Selama Penelitian

Perlakuan (ekor)	Panjang Tumbuhan Filter		Pertambahan Panjang (cm)
	Awal	Akhir	
20	28,9	58,4	29,5
30	29,07	56,27	27,2
40	29,07	56,33	27,26

Pertumbuhan panjang tumbuhan filter pada akhir penelitian yang tertinggi terdapat pada perlakuan 20 ekor/100 liter yaitu (58,4 cm) dan selanjutnya perlakuan 40 ekor/100 liter yaitu (56,33 cm) kemudian perlakuan 30 ekor/100 liter yaitu (56,27 cm). Pertumbuhan panjang tumbuhan filter berbeda pada tiap perlakuan, hal ini dikarenakan pada perlakuan 20 ekor/100 liter tanaman mampu memanfaatkan nitrat dengan baik, bisa kita lihat pada konsentrasi nitrat terjadi penurunan pada pengukuran terakhir yaitu 0,1694 mg/l menjadi 0,0493 mg/l.

Kualitas Air

Adapun rata-rata konsentrasi kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 9. Kisaran parameter kualitas air yang diperoleh selama penelitian yaitu suhu air yang diamati setiap pagi dan sore hari berkisar antara 27-30 °C, suhu ini berada pada kisaran toleransi yang optimal. Ikan jelawat dapat hidup pada pH 5-7, oksigen terlarut 5-7 ppm, dan suhu 25-37 °C serta diperairan yang kurang subur hingga sedang (Dapartemen Pertanian, 1992).

Tabel 9. Rata-rata konsentrasi parameter kualitas air selama penelitian

Parameter	Satuan	Perlakuan		
		20	30	40
Suhu	°C	27-30	27-30	27-30
pH	-	5,5-6	5,5-6	5,5-6
DO	Mg/l	4,23-5,02	4,41-5,48	3,82-4,66
CO ₂	Mg/l	6,97-10,17	7,07-10,73	8,6-10,53
NH ₃	Mg/l	0,3648-0,0035	0,6602-0,2942	1,0327-0,1651
NO ₂	Mg/l	0,1217-0,057	0,1104-0,0893	0,1224-0,0823
NO ₃	Mg/l	0,1694-0,0493	0,1598-0,0972	0,1472-0,2542

Suhu merupakan salah satu faktor yang terpenting dan berpengaruh terhadap konsumsi oksigen pada organisme akuatik. Suhu secara langsung mempengaruhi laju proses biologi dan kadar oksigen terlarut. Kebutuhan akan oksigen dan laju konsumsi oksigen bervariasi tergantung pada faktor biotik dan abiotik termasuk aktifitas, temperature lingkungan, salinitas, berat badan dan pakan (Brett, 1987 dalam Hernawati dan Suantika, 2006).

Hasil pengukuran (pH) selama penelitian berkisar antara 5,5-6 yang artinya sudah ideal untuk kelangsungan hidup ikan jelawat. Power hydrogen (pH) yang sering juga disebut derajat keasaman sangat berpengaruh dalam kehidupan ikan di perairan. Pada umumnya organisme perairan khususnya ikan dapat tumbuh baik dengan nilai pH yang netral. Nilai pH yang terlalu rendah atau tinggi dapat mematikan ikan, pH yang ideal dalam budidaya perikanan adalah 5-9 (Syafriadiman *et al.* 2005).

Kandungan oksigen terlarut (DO) selama penelitian berkisar antara 3,82-5,48 ppm, masih dalam konsentrasi yang aman untuk pertumbuhan ikan sebagaimana yang diungkapkan Susanto (1999), batas oksigen terlarut minimum ialah 2 mg/l. Meningkatnya kandungan

oksigen terlarut karena penggunaan sistem resirkulasi yang baik dimana perputaran air yang mampu meningkatkan kandungan oksigen terlarut serta kerja filtrasi yang mengurangi bahan organik pada media pemeliharaan. Lesmana (2001), menyatakan bahwa sirkulasi (perputaran) air dalam pemeliharaan ikan sangat berfungsi untuk membantu keseimbangan biologis dalam air, menjaga kestabilan suhu, membantu distribusi oksigen serta menjaga akumulasi atau mengumpulkan hasil metabolit beracun sehingga kadar atau daya racun dapat ditekan.

Kandungan CO₂ selama penelitian berkisar antara 8,6 mg/l sampai dengan 10,73 mg/l. Kandungan CO₂ tersebut masih bisa ditoleril oleh ikan. Menurut pendapat Wardoyo (1990), kandungan CO₂ bebas yang baik untuk ikan adalah lebih kecil dari 12 mg/l. Kandungan CO₂ pada penelitian ini sangat dimanfaatkan dengan baik oleh tumbuhan kemangi. Kasry *et al.* (2002), mengemukakan bahwa tingginya tingkat CO₂ bebas dalam air dihasilkan dari proses perombakan bahan organik dan mikroba.

Konsentrasi amonia (NH₃) terjadi fluktuasi, konsentrasi amonia selama penelitian berkisar antara 0,0035- 1,0327 mg/l. Pada tiap-tiap

perlakuan terdapat perbedaan konsentrasi amonia hal ini disebabkan oleh sisa pakan yang tidak termanfaatkan maupun hasil ekresi dari ikan karena proses pengkondisian sistem selama 5 hari. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sumeru dan Ana dalam Sulistyono (2013), sumber utama amonia dalam air adalah hasil perombakan bahan organik, sumber bahan organik yang terbesar dalam budidaya intensif adalah pakan. Sebagian besar pakan dimanfaatkan oleh ikan untuk pertumbuhan, namun sebagian lagi akan diekresikan dalam bentuk kotoran padat dan amonia terlarut (NH_3) dalam air. Spotte (1992), dalam Djokosetiyanto *et al.* (2006), menyatakan lebih dari 50% buangan nitrogen dari ikan berupa amonia.

Dari hasil pengukuran amonia selama penelitian pada masing-masing perlakuan dikatakan sudah cukup aman untuk pemeliharaan ikan. Hal ini sejalan dengan yang dijelaskan Prihartono (2006), yang menyatakan batas kritis ikan terhadap kandungan amonia terlarut adalah 0,6 mg/l. Sedangkan menurut Boyd (1979), kadar ammonia yang aman bagi ikan dan organisme perairan adalah kurang dari 1 mg/l.

Nitrit (NO_2) merupakan senyawa yang dihasilkan dari proses oksidasi amonia oleh bakteri *Nitrosomonas*, selain itu senyawa nitrit juga berasal dari ekskresi fitoplankton. Konsentrasi nitrit selama penelitian berkisar antara 0,057-0,1224 mg/l. Secara keseluruhan konsentrasi nitrit pada masing-masing perlakuan relatif aman.

Siikavuopio & Saether dalam Putra (2010), menyatakan pada level 16 mg/l merupakan konsentrasi lethal dosis, 1-5 mg/l sudah

membahayakan bagi ikan dan batas amannya ialah kecil dari 1 mg/l. Selanjutnya menurut Syafriadiman *et al.* (2005), menyatakan konsentrasi nitrit di atas 2 mg/l untuk jangka waktu yang lama bersifat mematikan ikan.

Konsentrasi nitrat (NO_3) selama penelitian berkisar antara 0,0493 mg/l – 0,2542 mg/l, konsentrasi nitrat tersebut masih mendukung untuk kehidupan ikan jelawat hal ini menunjukkan penggunaan tanaman kemangi efektif untuk menurunkan konsentrasi nitrat. Nitrat adalah bentuk utama nitrogen diperairan dan merupakan nutrient utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil (Bahri, 2006 dalam Hendrawati *et al.*, 2007).

Nitrat merupakan produk akhir dari proses nitrifikasi. Nitrat tidak bersifat toksik bagi ikan kecuali dalam konsentrasi yang sangat tinggi (>100 mg/L) (Poxton, 1991 dalam Midlen dan Redding, 2000).

Berdasarkan uji statistik analisis of variansi (ANOVA) didapat $P < 0,05$ artinya tidak ada pengaruh nyata antara padat tebar yang berbeda terhadap konsentrasi nitrat. Hal ini disebabkan oleh proses nitrifikasi yang berjalan dengan baik sehingga produk akhir (nitrat) dari proses nitrifikasi bisa dimanfaatkan oleh tanaman kemangi untuk pertumbuhannya.

Menurut Colt dan Amstrong (1981), nitrat adalah produksi dari nitrit di dalam proses nitrifikasi dan merupakan bentuk oksidasi terbanyak dari nitrogen dalam air. Alga dan Diatomae serta tumbuhan lain-nya dengan mudah berasimilasi dengan ion nitrat dalam air.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemeliharaan benih ikan jelawat dengan padat tebar yang berbeda pada sistem resirkulasi dan akuaponik menunjukkan bahwa perlakuan 20 ekor/100 liter atau 200 ekor/m³, 30 ekor/100 liter atau 300 ekor/m³ dan 40 ekor/ 100 liter atau 400 ekor/m³ tidak memberi pengaruh nyata $P > (0,05)$ terhadap pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak dan laju pertumbuhan harian namun memberi pengaruh nyata $P < (0,05)$ terhadap tingkat kelulushidupan ikan jelawat dan pertumbuhan bobot tanaman filter. Hasil terbaik pada penelitian ini yaitu pada perlakuan 30 ekor/100 liter atau 300 ekor/m³, dengan bobot mutlak sebesar 3,03 gram, panjang mutlak 1,67 cm, laju pertumbuhan harian 1,99 %, dan tingkat kelulushidupan 90 %, sehingga sistem ini dapat dijadikan usaha budidaya yang menghasilkan keuntungan didua komoditi, yaitu ikan dan sayuran.

Untuk mengaplikasikan kegiatan budidaya ikan jelawat pada media resirkulasi sistem akuponik dapat menggunakan padat penebaran ikan 30 ekor/100 liter atau 300 ekor/m³ yang dikombinasikan dengan tanaman kemangi dengan padat tebar 40 batang/14,2 liter namun sistem ini masih dapat dikembangkan dengan meningkatkan kepadatan kemangi sehingga didapat hasil yang optimal. Lebih lanjut perlu dilakukan penelitian dengan skala produksi yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmawi. S., 1983. *Pemeliharaan Ikan Dalam Keramba*. Gramedia. Jakarta. 82 hlm.
- Boyd, C. E. and Lichtkopper, F. (1979): Water quality management in pond fish culture. Auburn Univ. Alabama, Research and Development Series no. 22,30 p.
- Colt, J.E and DA. Armstrong., 1981: Nitrogen toxicity to Crustacea, fish and molusca. *Bio-engineering symp. Stavang-ern* 28 - 30 may, vol I. Berlin 1981 : 34-47 p.
- Departemen Pertanian. 1992. *Teknologi Pembenihan Ikan Jelawat(Leptobarbus hoeveni)* Secara Terkontrol. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta. 1-11 hlm.
- Djokosetiyanto. D., A. Sunarma dan Widanarni. 2006. *Perubahan Ammonia (NH₃-N), Nitrit (NO₂-N) dan Nitrat (NO₃-N) Pada Media Pemeliharaan Ikan Nila Merah (Oreochromis sp). Di dalam Sistem Resirkulasi. Jurnal. Akuakultur Indonesia 5 (1) : 13-20 hlm. Di akses tanggal 20 April 2015.*
- Effendi, T.D. Ratih dan T. Kadarini. 2008. *Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Balashark (Balantiocheilus*

- melanopterus* Blkr). Di dalam *Sistem Resirkulasi*. Jurnal Akuakultur Indonesia 7(2) : 189-197 hlm. Di akses 20 April 2015.
- Effendie. M. I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hlm.
- Hartanto, T. T. 1996. Peranan Vitamin C Terhadap Pertumbuhan dan Kenormalan Bentuk Tubuh Ikan Jambal Siam (*Pangasius hyphopthalmus*) Dalam Aquarium. Thesis Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 50 hlm. (tidak diterbitkan).
- Hendrawati, T.H. Prihadi, dan N.N. Rohmah. 2007. *Analisis Kadar Fosfat dan N-Nitrogen (Amonia, Nitrat, Nitrit) pada Tambak Air Payau akibat Rembesan Lumpur Lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur*. Jurnal. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. 135-143 hlm. Di akses tanggal 20 April 2015.
- Hernawati dan G. Suantika. 2006. *Penggunaan Sistem Resirkulasi Dalam Pendederan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy* Lac)*. Jurnal. Institut Teknologi Bandung. 1-10 hlm. Di akses tanggal 20 April 2015.
- Huet, M. 1986. *Text Book of Fish Culture Breeding and Cultivation of Fish*. Fishing New (Book) Ltd. Oxford. 328 p.
- Kasry. A, I. P, Sedana, Feliatra, Syahrul, F. Nugroho, dan I. Sofyan., 2002. *Pengantar Perikanan dan Ilmu Kelautan*. Universitas Riau. Faperika Press. 136 hlm.
- Lesmena. D. S. 2001. *Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air Tawar*. Penebar Swadaya. Jakarta. 88 hlm.
- Lovell, R. T., 1988. *Nutrition and Feding of Fish*. An AVI Book, van Nonstrand Reinhold. New York. 269 p.
- Lukman, 1994. *Kajian Efektifitas Sistem Aliran tertutup sebagai Media Pemeliharaan Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.)*. Limnotek Perairan Darat Trpis di Indonesia, 2 : 11 – 17 hlm.
- Midlen A, dan Redding TA. 2000. *Environmental Management For Aquaculture*. Kluwer Acedemic Publishers. Boston. 223 hlm.
- Nursandi. J., Rakhmawati dan N.M. Noor. 2013. *Desain Kolam Terpal Terapung Dengan Sistem Resirkulasi*. Jurnal.

- Universitas Lampung. 699-708 hlm. Di akses tanggal 20 April 2015.
- Prihartono E. R., 2006. Permasalahan Goerami dan Solusinya. Penebar Swadaya. Jakarta. 82 hlm.
- Putra. I. 2010. *Analisis penyerapan nitrogen dengan biofilter system resirkulasi pada pemeliharaan ikan nila (Oreochromis niloticus)*. Thesis. Institute pertanian bogor. Bogor. 67 hlm.
- Putra. R.M., C.P. Pulungan., Windarti dan D. Efizon. 2012. *Buku Ajar Biologi Perikanan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Unri Press. Pekanbaru. 50 hlm. (Tidak diterbitkan).
- Satyani, D. 2001. *Kualitas Air untuk Ikan Hias Air Tawar*. Penebar Swadaya. Jakarta, 45-50 hlm.
- Sidik, A.S, Sarwono dan Agustina. 2002. Pengaruh padat penebaran terhadap laju nitrifikasi dalam budidaya ikan sistem resirkulasi tertutup. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 1(2): 47-51 hlm.
- Sudjana. 1991. *Desain dan Analisis Eksperimen*. Edisi II. Tarsito. Bandung. 412 hlm.
- Sulistiyono. F.C. 2013. *Growth and Survival Rate of Common Carp (Cyprinus carpio L) with different Biofilter Combination in Recirculation Aquaponik System*. *Jurnal. Universitas Riau. Pekanbaru*. 1-10 hlm. Di akses tanggal 19 April 2015.
- Susanto, H., 1999. Budidaya Ikan di Perkarangan. Cetakan Ke-15. Penebar Swadaya Jakarta. 152 hlm.
- Syafriadiman, N. A. Pamukas., S. Hasibuan., 2005. Prinsip Dasar Pengelolaan Kualitas Air. Mina Mandiri Press. Pekanbaru. 131 hlm.
- Wardoyo. S dan I. Muchsin. 1990. *Memantapkan Usaha Budidaya Perairan Agar Tangguh dalam Rangka Menyongsong Era Tinggal Landas*. Makalah pada Simposium Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 29 hlm.
- Wardoyo. S. dan T.B. Yusuf. 1999. *Perlakuan Terhadap Media dalam Budidaya Ikan Sistem Tertutup*. Puslitbang Perikanan/Inlitkan. Ps. Minggu. Jakarta. *dalam Warta Penelitian Perikanan Indonesia Vol III. No 1, 1997. Hlm 9*