

# **GROWTH AND SURVIVAL RATE OF COMMON CARP (*Cyprinus carpio* L) WITH DIFFERENT BIOFILTER COMBINATION IN RECIRCULATION AQUAPONIC SYSTEM**

**By**

Fery Cahyo Sulistyono<sup>1)</sup>, Rusliadi <sup>2)</sup>, dan Iskandar Putra<sup>2)</sup>  
Laboratory Aquaculture of Technology  
Fisheries and Marine Science Faculty Riau University

## **ABSTRACT**

This study was conducted for 60 days from 29 June until 28 August 2013, in Laboratory Breeding Unit of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences University of Riau. The aim of the study was to determine the growth and survival rate of common carp (*Cyprinus carpio* L) using a biofilter fresh water clam (*Pilsbryconcha exilis*) on aquaponic system. The method used in this study was experimen with 1 factor and 4 treatments. The treatments were density of 10, 20, 30, and 40 kangkung (*Ipomoea reptana*) of each treatment.

The best result was invented on P<sub>3</sub> (density of 40 watch) with absolute growth rate of 8,09 gram, length growth rate of 4,83 cm, daily growth rate 2,39%, survival rate of 97,76% and biomass rate of 154,49 gram. The best water quality parameters recorded during in the research period was achieved by P<sub>3</sub> of ammonia (NH<sub>3</sub>) 0.02-0.05 mg/l, nitrite (NO<sub>2</sub>) 0.05-0.06 mg/l, nitrate (NO<sub>3</sub>) 1.64-0.63 mg/l, temperature 27-29<sup>0</sup> C, pH 5-6, dissolved oxygen (DO) 3-3.46 mg/l, and (CO<sub>2</sub>) 6.34-10.78 respectively.

Keywords : Aquaponik, Biofilter, Fresh water Clam, *Cyprinus carpio* L

<sup>1)</sup> Student of Faculty of Fisheries and marine science, Riau University

<sup>2)</sup> Lecturer of Faculty of Fisheries and marine science, Riau University

## **PENDAHULUAN**

Akuaponik merupakan suatu cara mengurangi pencemaran air yang disebabkan oleh kegiatan 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. Pada teknologi akuaponik, selain merupakan alternatif yang dapat diterapkan sebagai pemecahan keterbatasan akan adanya air, juga mempunyai keuntungan lainnya berupa pemasukan tambahan dari hasil tanaman yang akan memperbesar keuntungan para petani ikan.

Budidaya ikan mas memiliki prospek ekonomi yang cukup menjanjikan karena ikan mas memiliki cita rasa yang cukup tinggi, sehingga banyak disukai oleh konsumen. Daging ikan mas yang putih dan lembut memungkinkan untuk dicerna oleh semua umur. Di beberapa rumah makan dengan mudah dijumpai masakan dengan bahan ikan mas karena memang cukup populer. Selain itu ikan mas juga dikenal memiliki tingkat pertumbuhan yang cepat sehingga sangat baik untuk dibudidayakan. Dalam masa pemeliharaan 4 sampai 5 bulan ikan mas bisa mencapai bobot 500-1000 gr/ekor. Selain itu ikan mas sudah cukup populer di tengah masyarakat sehingga mudah dalam memasarkannya.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi permasalahan penurunan kualitas air karena adanya akumulasi, mineralisasi dan nitrifikasi bahan organik adalah dengan mengaplikasikan sistem resirkulasi akuakultur dengan teknologi biofiltrasi dalam budi daya ikan. Penggunaan sistem ini secara umum mempunyai beberapa kelebihan yaitu: penggunaan air persatuan waktu relatif lebih rendah, fleksibilitas lokasi budi daya dan budi daya yang terkontrol, kebutuhan ruang/lahan relatif kecil, kemudahan dalam mengendalikan, memelihara dan mempertahankan suhu serta kualitas air (Helfrich dan Libey, 2000 *dalam* Putra 2010).

Teknik akuaponik merupakan salah satu teknik resirkulasi yang berupaya menyiasati lahan pertanian yang semakin sempit dan adanya kelangkaan air, dengan cara memanfaatkan air kolam ikan untuk tanaman dan sebaliknya dari tanaman ke kolam ikan. Teknologi akuaponik merupakan salah satu alternatif yang dapat diterapkan dalam rangka pemecahan keterbatasan air. Disamping itu teknologi akuaponik juga mempunyai keuntungan lainnya berupa pemasukan tambahan dari hasil tanaman yang akan memperbesar keuntungan para peternak ikan

## **BAHAN DAN METODE**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode eksperimen skala laboratorium dengan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat taraf perlakuan.

Untuk memperkecil kekeliruan masing-masing perlakuan perlu diulang sebanyak tiga kali sehingga diperlukan 12 unit percobaan. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor. perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah :

P<sub>0</sub> = kepadatan kangkung 10 batang

P<sub>1</sub> = kepadatan kangkung 20 batang

P<sub>2</sub> = kepadatan kangkung 30 batang

P<sub>3</sub> = kepadatan kangkung 40 batang

Padat tebar kijang yang digunakan selama penelitian yaitu 12 ekor, dengan ukuran 4-6 cm, sedangkan ikan mas yang digunakan selama penelitian sebanyak 15 ekor.

Penelitian ini menggunakan bak fiber yang berukuran ( 50 x 50 x 50 ) cm<sup>3</sup> dengan ketinggian air yang diisi setinggi 30 cm, wadah filter yang digunakan adalah talang air berukuran (100 x 13,5 x 10,5) cm<sup>3</sup> dengan volume air 14,2 liter.

Dalam penelitian ini, instalasi unit penelitian dibuat dengan sistem resirkulasi tertutup yaitu dengan menempatkan media filter secara terpisah dari unit pemeliharaan ikan. Air diwadah pemeliharaan ikan selanjutnya dialirkan ke wadah filter yang berisi kijing yang dipelihara bersama lumpur, selanjutnya air dialirkan ke wadah filter yang berisi kangkung. Setelah air melewati wadah filter kijing dan kangkung, air masuk ke ember penampungan yang selanjutnya dialirkan menggunakan pompa air 32 watt menuju wadah pemeliharaan

Pakan ikan yang diberikan berupa pellet pabrikan FF-999 yang diberikan pada ikan secara *adlibitum*, pemberian pakan dilakukan sebanyak 3 kali dalam satu hari yaitu pada pukul 08.00 WIB, pada pukul 12.00 WIB dan pukul 16.00 WIB. Penimbangan bobot dan pengukuran panjang ikan baung dilakukan dua minggu sekali pengukuran dan penimbangan yang dilakukan secara sub sampling dengan mengambil 7 ekor/wadah selama penelitian.

Untuk kualitas air yang diukur antara lain adalah pH, suhu, oksigen terlarut (DO), karbondioksida, ammonia, nitrit, dan nitrat yang diukur sebanyak dua minggu sekali selama penelitian.

Data yang diperoleh berupa peubah atau parameter kemudian dimasukkan ke dalam tabel, selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Apabila data homogen maka selanjutnya dianalisis dengan menggunakan uji keragaman (ANOVA). Apabila uji statistik menunjukkan perbedaan nyata dimana F hitung > F tabel maka dilanjutkan dengan uji rentang Neuman-keuls untuk menentukan perlakuan mana yang lebih baik (Sudjana, 1991).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 29 Juni sampai dengan tanggal 28 Agustus 2013 selama 60 hari di Laboratorium UPT Pembelian, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah pertumbuhan bobot mutlak ikan, kijing, dan

kangkung, pertumbuhan panjang mutlak ikan, kijing, dan kangkung, kelangsungan hidup ikan, dan kijing, laju pertumbuhan harian ikan, dan biomassa ikan yang diuji. Berdasarkan

pengukuran yang dilakukan sebanyak 5 kali selama penelitian diperoleh bobot rata-rata ikan mas yang dapat dilihat pada Tabel 1.

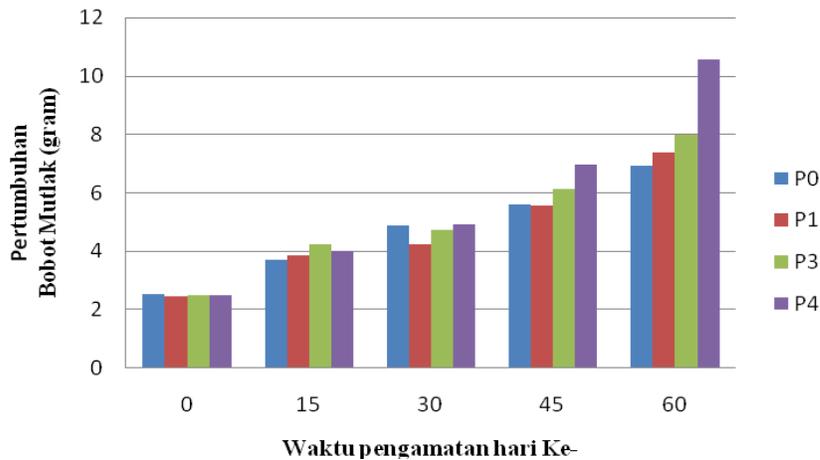
Tabel 1. Bobot rata-rata ikan mas selama penelitian

Perlakuan	Pengamatan Hari Ke- (gram)				
	0	15	30	45	60
P <sub>0</sub>	2,54	3,72	4,88	5,61	6,91
P <sub>1</sub>	2,45	3,85	4,25	5,56	7,37
P <sub>2</sub>	2,51	4,25	4,74	6,15	7,97
P <sub>3</sub>	2,48	4,02	4,91	6,98	10,57

Bobot rata-rata individu ikan mas mengalami peningkatan disetiap perlakuan (Tabel 1). Diakhir penelitian bobot rata-rata ikan mas tertinggi terdapat pada perlakuan P<sub>3</sub> yaitu 10,57 gram, kemudian diikuti oleh perlakuan

P<sub>2</sub> sebesar 7,97 gram, P<sub>1</sub> sebesar 7,37 gram, dan P<sub>0</sub> sebesar 6,91 gram.

Perbedaan peningkatan bobot rata-rata ikan mas pada tiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bobot Rata-Rata Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Selama Penelitian

Bobot rata-rata ikan mas pada pengamatan akhir penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P<sub>3</sub> yang lebih tinggi, ini disebabkan ikan mas mampu memanfaatkan pakan

secara efektif untuk pertumbuhan dan didukung dengan faktor kualitas air yang baik.

Sedangkan untuk pertumbuhan bobot mutlak ikan mas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pertumbuhan Bobot Mutlak Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan (gram)			
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
1	5,14	5,12	4,18	5,73
2	5,35	4,75	6,69	9,89
3	3,07	4,87	5,51	8,66
Rata-rata (Std.Dev)	<b>4,52±1,26</b>	<b>4,91±0,19</b>	<b>5,46±1,25</b>	<b>8,09±2,14</b>

Pertambahan bobot mutlak ikan mas berbeda-beda tiap perlakuannya, dimana bobot mutlak setiap perlakuan mengalami peningkatan yaitu pada P<sub>0</sub> (4,52 gram), P<sub>1</sub> (4,91 gram), P<sub>2</sub> (5,46 gram), dan P<sub>3</sub> (8,09 gram). Setelah dilakukan analisis variansi (ANOVA) terhadap bobot mutlak ikan mas, data yang didapat menunjukkan bahwa kepadatan penanaman kangkung yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak ikan mas ( $P>0,05$ ), Sari (2000) dalam

Romiantoyo (2010), mengemukakan bahwa jika parameter kualitas air budidaya terjadi fluktuasi yang tinggi, maka ikan akan selalu berusaha menyesuaikan dengan kondisi tubuhnya. Kondisi tersebut dapat mengakibatkan banyak energi yang digunakan untuk penyesuaian, sehingga energi untuk pertumbuhan berkurang, akibatnya angka pertumbuhan (*growth rate*) terhambat.

pertambahan panjang mutlak ikan mas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan (cm)			
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
1	3,64	3,86	4,29	4,43
2	4,29	4,70	4,21	4,93

3	4,07	4,29	4,50	5,14
Rata-rata (Std.Dev)	<b>4,00±0,33</b>	<b>4,28±0,42</b>	<b>4,33±0,15</b>	<b>4,83±0,36</b>

Pertambahan panjang mutlak ikan mas berbeda-beda tiap perlakuannya. Dimana panjang mutlak setiap perlakuan yaitu pada P<sub>0</sub> (4,00 cm), P<sub>1</sub> (4,28 cm), P<sub>2</sub> (4,33cm), dan P<sub>3</sub> (4,83). Berdasarkan uji statistik analisis variansi ANAVA didapat P > 0,05 artinya tidak ada pengaruh nyata antara kepadatan kangkung yang berbeda terhadap panjang rata – rata ikan

Tabel 4. Pertumbuhan harian ( $\alpha$ ), kelulushidupan ikan baung, pertambahan bobot dan kelulushidupan kijing serta bobot dan pertumbuhan panjang tanaman filter selama penelitian.

Perlakuan	Ikan mas			Kijing		Kangkung	
	$\alpha$ (%)	SR (%)	biomassa	bobot	SR	bobot	panjang
P <sub>0</sub>	86,56±1,64	82,20±3,81	86,56±11,64	5,78±1,59	94,44±4,80	7,78	15,33
P <sub>1</sub>	100,72±5,92	91,06±3,86	100,72±5,92	6,35±1,67	97,22±4,80	14,41	16,00
P <sub>2</sub>	110,81±8,85	93,30±6,70	110,81±8,85	7,74±0,45	97,22±4,80	15,75	16,33
P <sub>3</sub>	154,49±26,68	97,76±3,86	154,49±26,68	6,89±0,20	97,22±4,80	16,15	16,67

Ket: Perbedaan nyata hanya terjadi pada tingkat kelulushidupan dan biomassa pada ikan mas.

Iskandar (2010), menyatakan bahwa bakteri yang tumbuh diwadiah filter merupakan organisme perombak. Bakteri akan mengoksidasi bahan organik dan anorganik.

Bahan organik akan dioksidasi oleh bakteri heterotrof menjadi ammonia dan karbon selanjutnya ammonia akan dimanfaatkan oleh bakteri *nitrosomonas* menjadi nitrit, kemudian dioksidasi oleh bakteri *nitrobacter* menjadi nitrat yang tidak

berbahaya bagi kelangsungan hidup ikan.

Wanatabe dalam Adelina (2000) mengemukakan bahwa pertumbuhan sebagian besar dipengaruhi oleh kualitas air dan keseimbangan nutrien-nutriennya, namun disamping itu, 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.

### Kualitas Air

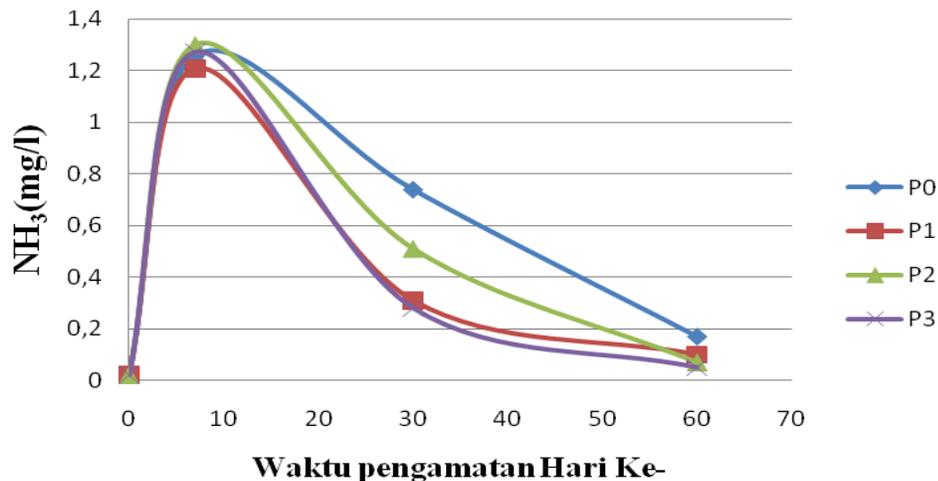
parameter kualitas air yang diukur dalam penelitian ini ialah ammonia, nitrat dan nitrit, selanjutnya diukur suhu, pH (derajat keasaman air), oksigen terlarut (DO), dan karbondioksida (CO<sub>2</sub>). Adapun rata-rata konsentrasi kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. Rata-rata konsentrasi parameter kualitas air selama penelitian.

Parameter	Perlakuan				
	Satuan	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
NH <sub>3</sub>	Mg/l	0,02-0,17	0,02-0,10	0,02-0,07	0,02-0,05
NO <sub>2</sub>	Mg/l	0,05-0,21	0,05-0,10	0,05-0,08	0,05-0,06
NO <sub>3</sub>	Mg/l	1,64-1,46	1,64-0,77	1,64-1,27	1,64-0,63
Suhu	<sup>0</sup> C	27-29	27-29	27-29	27-29
pH	-	5-6	5-6	5-6	5-6
DO	Mg/l	2,31-3,44	3-3,67	3-3,5	3-3,46
CO <sub>2</sub>	Mg/l	6,34-11,20	6,34-10,23	6,34-10,68	6,34- 10,78

Konsentrasi amoniak terjadi fluktuasi (Gambar 2), dimana konsentasi yang

tertinggi adalah pada hari ke-7, kemudian menurun hingga hari ke-60.

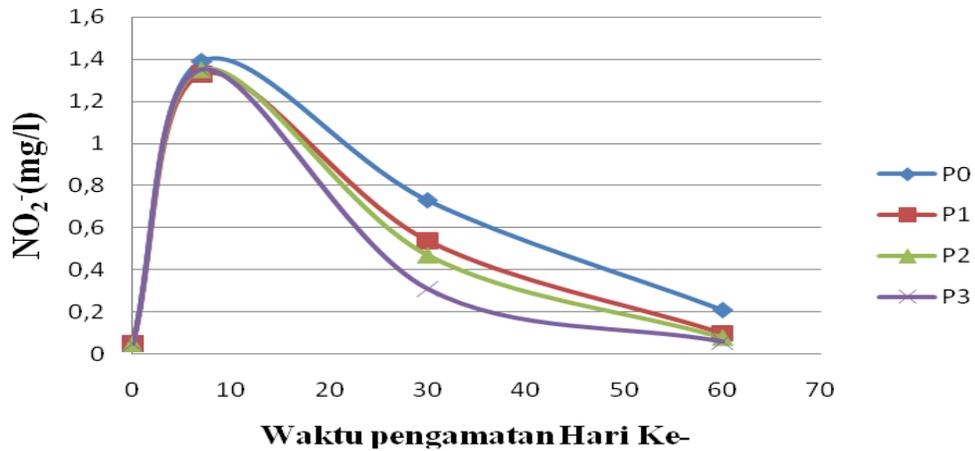


Gambar 2. Fluktuasi Amonia (NH<sub>3</sub>) Selama Penelitian

Sumeru dan Ana (2008) sumber utama amonia dalam air adalah hasil perombakan bahan organik, sumber bahan organik yang terbesar dalam budi daya intensif adalah pakan. Sebagian besar pakan dimanfaatkan oleh ikan untuk pertumbuhan, namun

sebagian lagi akan dieksresikan dalam bentuk kotoran padat dan amoniak terlarut ( $\text{NH}_3$ ) dalam air.

Hasil dari pengukuran konsentrasi nitrit selama penelitian disajikan pada gambar 3.

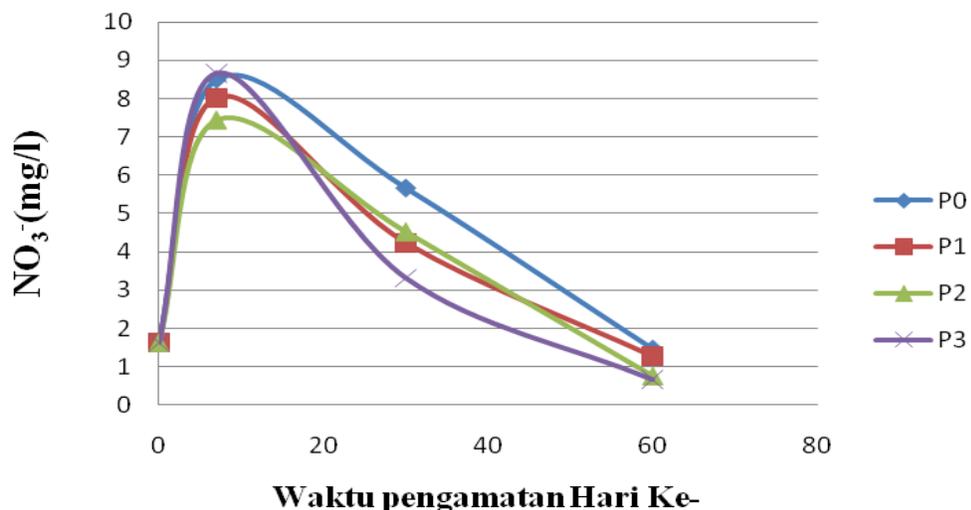


Gambar 3. Fluktuasi Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) Selama Penelitian

Senyawa nitrit merupakan hasil oksidasi senyawa ammonia oleh bakteri *Nitrosomonas*. Selain itu senyawa nitrit juga berasal dari ekskresi fitoplankton. Nitrit memuncak pada pengukuran hari yang ke-7 disebabkan oleh oksidasi ammonia yang tidak lengkap atau karena

menurunnya nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) menjadi nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ). Menyebabkan terganggunya proses metabolik dalam organisme, yang akhirnya dapat menyebabkan kematian pada ikan.

Hasil dari pengukuran konsentrasi nitrit selama penelitian disajikan pada gambar 4.



Gambar 4. Fluktuasi Nitrat (NO<sub>3</sub>) Selama Penelitian

Nitrat merupakan bentuk nitrogen yang berperan sebagai nutrient utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat berasal dari ammonium yang masuk kedalam wadah pemeliharaan bersama bahan hasil metabolisme. Pembentukan nitrat tidak lepas dari peranan mikroorganisme seperti bakteri Nitrobacter yang berperan mengoksidasi nitrit menjadi nitrat.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pertumbuhan dan kelulushidupan ikan mas (*Cyprinus carpio*) dengan kombinasi biofilter yang berbeda dalam sistem resirkulasi akuaponik tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak, panjang mutlak, laju pertumbuhan harian, namun memberi pengaruh nyata terhadap tingkat kelulushidupan dan biomassa ikan mas. Hasil terbaik pada penelitian ini yaitu pada perlakuan P<sub>3</sub> dengan kepadatan tumbuhan filter (kangkung) 40 batang, dengan bobot mutlak sebesar 8,09 gram, panjang mutlak 4,83 cm, laju pertumbuhan harian 2,39%, tingkat kelulushidupan 97,76%, dan biomassa sebesar 154,49 gram.

### DAFTAR PUSTAKA

Adelina. 2000. Pengaruh Pakan dengan Kadar Protein yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Eksresi Ammonia Benih Ikan Baung

(*Mystus nemurus* CV). Lembaga Penelitian Universitas Riau. Pekanbaru. 35 hal. (tidak diterbitkan).

Putra, Iskandar. 2010. Analisis penyerapan nitrogen dengan biofilter system resirkulasi pada pemeliharaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Usulan penelitian. Institute pertanian bogor. Bogor.

Romiantoyo. 2010. Sistem Resirkulasi Dengan Menggunakan Filter Berbeda Dalam Media Pemeliharaan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L). Unri. Pekanbaru. 49 hal.

Sudjana, 1991. Desain dan Analisis Eksperimen. Edisi II. Tarsito. Bandung. 412 Halaman.

Sumeru, U.S dan Ana. 2008. Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dalam Hubungannya dengan Pakan Udang. di download pada situs <http://hobiikan.blogspot.com/2008/09> pada tanggal 1 Januari 2008.

