

**The Influence of the Recirculation System with Media of Genjer Plants  
(*Limnocharis flava*) on the Growth and Survival Rate of Sepat Rawa  
(*Trichogaster trichopterus*)**

**By  
Arif Muriansyah<sup>1)</sup>, Mulyadi<sup>2)</sup>, and Usman M Tang<sup>2)</sup>  
Fisheries and Marine Science Faculty Riau University**

**ABSTRACT**

The research was conducted from March 14 to April 28, 2013 for at UPT Breeding Laboratory, Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau. The objective of the study was to determine the effect of the recirculation system with media Genjer plants (*Limnocharis flava*) on the growth and survival rate of sepat rawa (*Trichogaster trichopterus*). The method used was experimental method and RAL one factor with 3 level of treatments. Treatment is Po : without genjer plants, P1 : 5 rod of genjer plants / container, P2 : 10 rod of genjer plants / container and P3 : 15 rod of genjer plants / container. The best absolute growth rate was achieved by treatment P3 of 1.38 gram with Growth absolute weight, of 0.98 cm length of growth rate, of 0.54% daily growth rate and of 100 % survival rate. Water quality parameters recorded were: pH 5-6, DO 3.46 - 4.97 mg/l, ammonia (NH<sub>3</sub>) 0.01 - 0.09 mg/l, nitrite (NO<sub>2</sub>-) 0.08 - 2.00 mg/l, nitrate (NO<sub>3</sub>-) 1.97 - 2.96 mg/l and temperature 26-28 °C.

Key words : *Limnocharis flava*, Recirculation system

- 1) Student of Faculty of Fisheries and Marine Science University of Riau
- 2) Lecturer of Faculty of Fisheries and Marine Science University of Riau

**PENDAHULUAN**

Budidaya merupakan salah satu upaya yang dilakukan manusia dalam memenuhi kebutuhan hidup. Untuk itu perlu diterapkan berbagai teknologi untuk mempermudah dan mendapatkan hasil yang optimal namun tetap memperhatikan dan menjaga aspek lingkungan. Air sebagai media hidup ikan budidaya harus memenuhi persyaratan kuantitas dan kualitas. Suplai air yang belum menjamin keberhasilan bila pengelolaan kualitas air selama pemeliharaan tidak memadai. Apalagi sekarang ini sumber air sebagai media hidup ikan sudah banyak yang tercemar. Terjaminnya mutu air yang memenuhi syarat bagi

kehidupan dan pertumbuhan ikan selama pemeliharaan merupakan salah satu faktor keberhasilan dalam budidaya perikanan.

Sistem resirkulasi merupakan budidaya intensif yang merupakan alternatif menarik untuk menggantikan sistem ekstensif, dan cocok diterapkan di daerah yang memiliki lahan dan air terbatas (Suresh dan Lin, 1992). Ikan sepat rawa (*Trichogaster trichopterus*) banyak di jumpai diperairan sungai maupun rawa. Ikan sepat yang berada di pasaran saat ini masih berasal dari kegiatan penangkapan sedangkan pemeliharaan dalam

wadah yang terkontrol belum banyak dilakukan oleh petani ikan.

Tanaman genjer salah satu jenis tanaman yang dapat tumbuh dengan baik di dalam air yang tergenang dimana akar genjer berfungsi sebagai biofilter untuk menyerap amoniak, nitrit, nitrat, dan fosfor, sehingga menjaga kualitas air tetap bersih kemudian dapat dialirkan kembali ke bak ikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh sistem sirkulasi air dengan media tanaman genjer (*Limnocharis flava*) terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan sepat rawa (*Trichogaster trichopterus*).

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi kepada masyarakat tentang teknologi budidaya aquaponik Ikan sepat rawa (*Trichogaster trichopterus*) dengan sistem sirkulasi air dengan media tanaman Genjer (*Limnocharis flava*).

Hipotesis yang diajukan penelitian adalah “ Ada pengaruh resirkulasi air dengan media tanaman genjer (*Limnocharis flava*) terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan Ikan sepat rawa (*Trichogaster trichopterus*).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini telah dilaksanakan selama 45 hari yaitu dari tanggal 14 Maret 2013 sampai dengan tanggal 28 April 2013 di Laboratorium UPT Pembenihan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Pekanbaru.

### **Bahan dan Alat**

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan sepat rawa yang ukurannya berkisar 5-6 cm, Ikan sepat rawa diperoleh

dari waduk Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Ikan sepat yang digunakan pada penelitian ini dengan padat tebar 10 ekor/wadah. Genjer yang digunakan dalam penelitian ini berukuran 6-8 cm, Tanaman genjer ini dapat diperoleh di daerah Teratak Buluh Kabupaten Kampar. Pakan yang diberikan pada pemeliharaan ikan sepat rawa selama pemeliharaan atau penelitian berlangsung adalah pelet udang yang digunakan mengandung protein sebesar 40 %, karbohidrat sebesar 10 %, lemak sebesar 6 %, dan serat sebesar 3 %, dan sisanya berupa vitamin dan mineral. Pelet sebagai makanan tambahan ikan sangat baik karena mengandung berbagai zat makanan yang sangat dibutuhkan ikan. Bahan-bahan yang digunakan didalam pembuatan pelet biasanya berbentuk tepung kering dan dengan kelembapan kurang dari 10 % (Susanto, 1986).

Alat yang digunakan adalah akuarium ukuran (60 x 40 x 40) cm<sup>3</sup> dengan volume air yang di isi sebanyak 48 liter dilengkapi pompa air dengan kekuatan 20 watt untuk mengalirkan air ke bak pemeliharaan ikan. Bak filter yang digunakan talang air ukuran (90 X 13,5 x 10) cm<sup>3</sup> dengan volume 24 liter.

### **Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan (eksperimen), yaitu dengan cara pengamatan langsung terhadap parameter serta membandingkan parameter pengamatan dari masing-masing perlakuan. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor. Untuk memperkecil kekeliruan masing-

masing perlakuan perlu diulang sebanyak tiga kali sehingga diperlukan 12 unit percobaan. Perlakuaannya adalah

Po : Tanpa tanaman genjer ,P1 : 5 batang tanaman genjer / wadah, P2 : 10 batang tanaman genjer / wadah,

P3 :15 batang tanaman genjer / wadah .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kualitas Air

Tabel 1. Pengukuran kualitas air selama penelitian

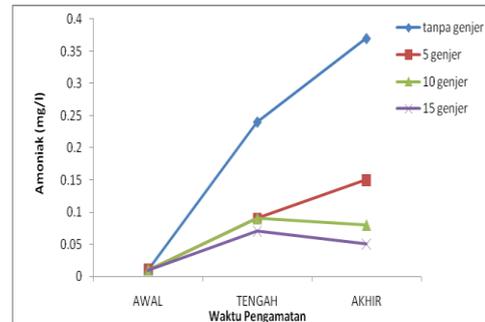
Parameter	Satuan	Perlakuan			
		0 genjer	5 genjer	10 genjer	15 genjer
pH		5-6	5-6	6	6
DO	mg/l	3,42-4,62	3,28-4,76	3,50-4,79	3.46-4,97
NH <sub>3</sub>	mg/l	0,01-0,65	0,01-0,18	0,01-0,09	0,01-0,09
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	mg/l	0,08-3,15	0,08-3,98	0,08-2,59	0,08-2,00
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	1,97-9,07	1,97-5,92	1,97-5,75	1,97-2,96
Suhu	<sup>0</sup> C	26-28	26-28	26-28	26-28

Dari tabel di atas pH selama penelitian adalah 5 - 6 ini masih bisa ditoleransi oleh ikan untuk pertumbuhan dan kelulushidupan ikan. Nilai Dissolved Oxygen (DO) selama penelitian berkisar antara perlakuan tanpa tanaman genjer 3,42-4,62 mg/l, 5 tanaman genjer 3,28-4,76 mg/l, 10 tanaman genjer 3,50-4,79 mg/l dan 15 tanaman genjer 3.46-4,97 mg/l. Selama penelitian suhu air cenderung stabil pada kisaran 26-28<sup>0</sup>C dan angka tersebut sudah cukup baik untuk untuk ikan-ikan budidaya. Suhu yang baik untuk ikan budidaya adalah antara 25-32<sup>0</sup>C.

### Amoniak (NH<sub>3</sub>)

Amoniak berasal dari kotoran ikan, sisa makanan hasil dekomposisi mikroba, jika menumpuk bahan anorganik akan berbahaya pada ikan. Kandungan amoniak pada perlakuan tanpa tanaman berkisar antara 0,01-0,65 mg/l, 5 tanaman genjer 0,01-0,18 mg/l, 10 tanaman genjer 0,01-0,09 mg/l, 15 tanaman genjer 0,01-0,09

mg/l dan yang paling tinggi terdapat pada P<sub>0</sub> berkisar antara 0,01-0,65 mg/l. Pengukuran hari berikutnya terjadi penurunan amoniak pada perlakuan 10 tanaman genjer dan 15 tanaman genjer selama penelitian. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Fluktuasi Amoniak (NH<sub>3</sub>) Selama Penelitian

Dari Gambar 1 di atas dapat dilihat fluktuasi ammonia selama penelitian, terjadi kenaikan pada perlakuan tanpa tanaman genjer dan 5 tanaman genjer sedangkan pada perlakuan 10 tanaman genjer dan 15 tanaman genjer mengalami penurunan pada pengukuran berikutnya. Menurunnya konsentrasi

amoniak pada pengukuran pertengahan sampai pengukuran terakhir disebabkan karena tanaman genjer mampu menyerap bahan organik khususnya nitrogen yang masuk ke media pemeliharaan ikan melalui beberapa sumber terutama dari sisa pakan yang tidak termakan dan pakan yang tidak tercerna (feses ikan).

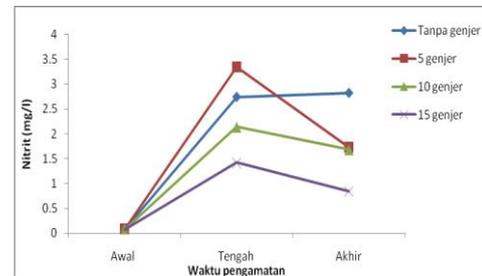
Amoniak merupakan produk akhir metabolisme nitrogen yang bisa membahayakan bagi kehidupan organisme. Berdasarkan penelitian Putra (2010) konsentrasi amoniak tanpa adanya filter pada ikan nila lebih tinggi yaitu (0,009 - 0,035 mg/l) dibandingkan dengan adanya filter tanaman selada yaitu (0,009 - 0,021 mg/l). Hasil pengukuran amoniak selama penelitian pada tiap perlakuan terlihat nilai amoniak masih aman untuk kehidupan organisme budidaya. Hal ini sejalan seperti yang dijelaskan Boyd dalam Marpaung (2009) kadar amoniak yang aman bagi ikan dan organisme perairan kurang dari 1 mg/l.

Konsentrasi ammonia tertinggi pada akhir penelitian terdapat pada perlakuan tanpa tanaman genjer yaitu 0,37 mg/l diikuti 5 tanaman genjer 0,15 mg/l, 10 tanaman genjer 0,08 mg/l dan yang terendah terdapat pada 15 tanaman genjer 0,05 mg/l.

Berdasarkan hasil uji analisis variansi (ANOVA) menunjukkan terdapat pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah tanaman filter yang berbeda terhadap amoniak di wadah penelitian ( $P < 0,01$ ). Hasil uji lanjut menunjukkan terdapat perbedaan nyata antara perlakuan tanpa tanaman genjer dengan 5 tanaman genjer, 10 tanaman genjer dan 15 tanaman genjer.

## Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ )

Hasil pengukuran nitrit selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Fluktuasi Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) Selama Penelitian

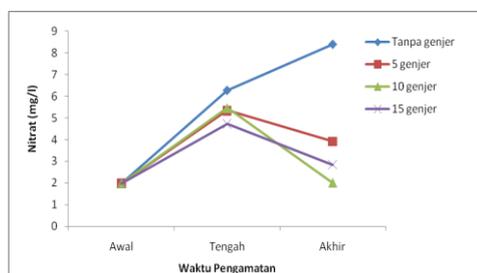
Dari Gambar 2 di atas dapat dilihat konsentrasi nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) selama penelitian terjadi kenaikan dan penurunan, kenaikan konsentrasi nitrit tertinggi terjadi pada pengukuran pertengahan dimana konsentrasi tertinggi terdapat pada perlakuan 5 tanaman genjer yaitu 3.35 mg/l dan diikuti tanpa tanaman genjer 2.74 mg/l, 10 tanaman genjer 2.14 mg/l dan 15 tanaman genjer 1.14 mg/l. Selanjutnya mengalami penurunan kembali dimasing-masing perlakuan pada pengukuran akhir penelitian dimana konsentrasi terendah terdapat pada perlakuan 15 tanaman genjer 0.84 mg/l dan diikuti 10 tanaman genjer 1.68 mg/l dan 5 tanaman genjer 1.73 mg/l sedangkan untuk perlakuan tanpa tanaman genjer pada pengukuran akhir penelitian mengalami peningkatan.

Konsentrasi nitrit pada akhir penelitian berbeda-beda pada masing-masing perlakuannya. Konsentrasi nitrit tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa tanaman genjer yaitu 2.82 mg/l dan diikuti perlakuan 5 tanaman genjer 1.73 mg/l, 10 tanaman genjer 1.68 mg/l dan 15 tanaman genjer 0.84 mg/l.

Berdasarkan uji analisis variansi (ANOVA) menunjukkan adanya pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) antara jumlah genjer yang berbeda terhadap konsentrasi nitrit pada pemeliharaan ikan sepat rawa dengan sistem resirkulasi akuaponik. Untuk mengetahui perbedaan pada masing-masing perlakuan dilakukan uji lanjut Newman-Keuls terhadap konsentrasi nitrit pada akhir penelitian. Diketahui bahwa perlakuan tanpa tanaman genjer, 5 tanaman genjer dan perlakuan 10 tanaman genjer tidak berbeda nyata, sedangkan perlakuan tanpa tanaman genjer dan 5 tanaman genjer berbeda nyata terhadap perlakuan 15 tanaman genjer.

### Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ )

Hasil pengukuran nitrat pada penelitian dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Fluktuasi Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) Selama Penelitian

Dari gambar di atas dapat dilihat konsentrasi nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) selama penelitian terjadi kenaikan dan penurunan konsentrasi. Adapun konsentrasi nitrat tertinggi seperti halnya nitrit juga terjadi pada pengukuran pertengahan dimana konsentrasi tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa tanaman genjer yaitu 6,28 mg/l dan diikuti 5 tanaman genjer 5,35 mg/l, 10 tanaman genjer 5,46 mg/l dan 15 tanaman genjer

4,74 mg/l. Selanjutnya mengalami penurunan kembali dimasing-masing perlakuan pada pengukuran minggu terakhir kecuali pada perlakuan tanpa tanaman genjer tetap mengalami peningkatan hal ini dikarenakan pada perlakuan tanpa tanaman genjer tidak menggunakan tanaman sebagai tanaman filter untuk menyaring kotoran dari ikan maupun sisa pakan dalam wadah penelitian yang menyebabkan pertumbuhan nitrat meningkat.

Konsentrasi nitrat pada akhir penelitian juga didapatkan hasil yang berbeda. Adapun konsentrasi nitrat tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa tanaman genjer yaitu 8,41 mg/l dan diikuti 5 tanaman genjer 3,92 mg/l, 10 tanaman genjer 2,01 mg/l dan 15 tanaman genjer 2,85 mg/l. Berdasarkan uji statistik analisis variansi ANOVA menunjukkan adanya pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) antara jumlah genjer yang berbeda terhadap konsentrasi nitrit pada pemeliharaan ikan sepat rawa dengan sistem resirkulasi akuaponik. Untuk mengetahui perbedaan pada masing-masing perlakuan dilakukan uji lanjut Newman-Keuls terhadap konsentrasi nitrat pada akhir penelitian. Diketahui bahwa perlakuan 5 tanaman genjer, 10 tanaman genjer dan 15 tanaman genjer tidak berbeda nyata, sedangkan perlakuan 5 tanaman genjer, 10 tanaman genjer dan 15 tanaman genjer berbeda nyata terhadap perlakuan tanpa tanaman.

### Pertumbuhan Bobot Mutlak Ikan sepat rawa

Perlakuan	Pertambahan bobot
0 genjer	0.74±0,16 a
5 genjer	1.01±0,14
10 genjer	1.19±0,12
15 genjer	1.38±0,34 b

Tabel 2. Pertumbuhan bobot mutlak ikan sepat rawa (*Trichogaster trichopterus*)

Pertumbuhan rata-rata ikan sepat rawa selama penelitian mengalami pertumbuhan yang berbeda tiap perlakuan. Pertumbuhan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan 15 tanaman genjer yaitu (1.38 g), 10 tanaman genjer yaitu (1.19 g), 5 tanaman genjer yaitu (1,01 g) dan terendah terdapat pada perlakuan tanpa tanaman genjer yaitu (0.74 g). Hal ini disebabkan karena pada perlakuan 15 tanaman genjer ikan dapat memanfaatkan pakan dengan baik dan faktor selera makan ikan yang tinggi sehingga didapatkan pertumbuhannya lebih baik dibandingkan perlakuan 10 tanaman genjer, 5 tanaman genjer dan tanpa tanaman genjer. Selanjutnya ikan sepat rawa termasuk ikan yang suka hidup bergerombol dan kompak dan membuat selera makan ikan sepat rawa menjadi tinggi. kualitas air yang baik juga mendukung untuk pertumbuhan ikan ini.

Pertumbuhan adalah perubahan bentuk ikan baik panjang maupun berat sesuai dengan perubahan pada waktu tertentu. Untuk terjadi pertumbuhan yang baik, ikan harus mendapatkan makanan yang cukup dan bergizi serta mampu dimanfaatkan oleh ikan untuk pertumbuhan. Pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor eksternal dan internal. Faktor internal mempengaruhi pertumbuhan

genetik, jenis kelamin dan umur, sedangkan faktor eksternal adalah kualitas air, makanan dan padat tebar (Effendi, 2002).

### Pertumbuhan Panjang mutlak Ikan Sepat rawa

Perlakuan	Pertambahan panjang
0 genjer	0.71±0,24
5 genjer	0.83±0,50
10 genjer	0.94±0,23
15 genjer	0.98±0,69

Tabel 3. Panjang mutlak ikan sepat rawa (*Trichogaster trichopterus*).

Pertambahan panjang rata - rata ikan sepat rawa selama penelitian berbeda-beda pada tiap perlakuannya. Pertambahan panjang rata - rata yang tertinggi yaitu perlakuan 15 tanaman genjer dengan panjang (0.98 cm) selanjutnya diikuti 10 tanaman genjer dengan panjang (0.94 cm), 5 tanaman genjer dengan panjang (0.83 cm) dan tanpa tanaman genjer dengan panjang (0.71 cm).

Berdasarkan uji statistik analisis variansi (ANAVA) ter hadap panjang rata-rata ikan sepat rawa didapat bahwa ikan sepat rawa dengan kepadatan genjer yang berbeda tidak terdapat perbedaan nyata antara kepadatan genjer terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan sepat rawa. ( $P > 0,05$ )

### Pertumbuhan Harian Ikan Sepat Rawa

Pertumbuhan harian berbeda-beda pada tiap perlakuan. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Perlakuan	Pertumbuhan harian
0 genjer	0.31±0,55 a
5 genjer	0.41±0,55
10 genjer	0.47±0,41
15 genjer	0.54±0,13 b

Tabel 4. Laju pertumbuhan harian individu ikan sepat rawa (*Trichogaster trichopterus*).

Persentase rata - rata laju pertumbuhan harian ikan sepat rawa pada tiap perlakuan, maka dapat pula diketahui rata-rata laju pertumbuhan harian tersebut. Perumbuhan harian ikan sepat rawa terbaik terdapat pada perlakuan 15 tanaman genjer yaitu (0.54 %), 10 tanaman genjer (0.47 %), 5 tanaman genjer (0.41 %) dan yang terendah terdapat pada perlakuan tanpa tanaman genjer (0.31%).

Pertumbuhan merupakan perubahan ukuran individu baik dalam panjang maupun berat sesuai dengan perubahan waktu. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi keturunan, umur, ketahanan tubuh terhadap penyakit dan kemampuan menerima makanan. Faktor eksternal meliputi sifat fisika dan kimia lingkungan, jumlah makanan, ukuran nilai gizi makanan yang tersedia dan jumlah ikan yang ada (Huet dalam Afdison,2004). Menyebabkan pertumbuhan harian terbaik terletak pada perlakuan 15 tanaman genjer.

Dari uji rentan Newman Keuls untuk data laju pertumbuhan harian menunjukkan bahwa terdapatnya perbedaan antara perlakuan tanpa tanaman genjer dengan 15 tanaman genjer. Sedangkan untuk perlakuan 5 tanaman genjer, 10 tanaman genjer, dan 15 tanaman genjer tidak ada

perbedaan pertumbuhan harian pada ikan dari ketiga perlakuan yang diberikan ternyata 15 batang tanaman genjer sebagai filter adalah perlakuan yang terbaik yang dapat mendukung pertumbuhan ikan sepat rawa (*Trichogaster trichopterus*).

#### Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*) Ikan Sepat rawa

Rata-rata kelulushidupan dapat d lihat di bawah ini.

Perlakuan	Pertumbuhan harian
0 genjer	100
5 genjer	100
10 genjer	100
15 genjer	100

Tabel 5. Hasil Pengukuran Rata-rata Kelulushidupan Selama Penelitian

Penelitian yang dilakukan selama 45 hari yaitu pemeliharaan ikan sepat rawa dengan kepadatan genjer berbeda pada media dengan sistem resirkulasi aquaponik diperoleh hasil perlakuan tanpa tanaman genjer, 5 tanaman genjer, 10 tanaman genjer dan 15 tanaman genjer dengan tingkat kelulushidupan (100 %). Tanaman genjer sebagai filter tidak berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan sepat rawa, dimana kualitas air harus diperhatikan karena air sebagai media hidup untuk organisme hewan maupun tumbuhan. Dalam budidaya sistem air mengalir bertindak sebagai sarana transpor oksigen dan hasil buangan yang berasal dari ikan. Kebutuhan oksigen bagi ikan mempunyai dua aspek yaitu kebutuhan lingkungan tertentu dan kebutuhan konsumtif yang tergantung kepada keadaan

metabolisme, dimana ikan akan menggunakan oksigen untuk menghasilkan energi untuk berenang, pertumbuhan dan reproduksi (Zoenefeld dan Huisman dalam Afrizal, 2007).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Pengaruh sistem sirkulasi air dengan media tanaman genjer (*Limnocharis flava*) terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan sepat rawa (*Trichogaster trichopterus*) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan bobot harian ikan sepat rawa juga terhadap konsentrasi amoniak, nitrit dan nitrat. Setelah dilihat dari berbagai aspek terhadap beberapa parameter yang diukur, perlakuan terbaik terdapat pada P3 (padat tebar Ikan sepat rawa 10 ekor/48 l dengan genjer 15 ) dengan pertumbuhan bobot mutlak sebesar (1.38 g), pertumbuhan panjang mutlak (0.98 cm), laju pertumbuhan bobot harian (0.54%) dan dengan kelangsungan hidup 100%.

Disarankan untuk melakukan pemeliharaan ikan sepat rawa pada media yang besar dengan sistem resirkulasi dengan padat tebar ikan yang lebih tinggi dan tumbuhan filter tanaman genjer yang berbeda agar dapat diketahui jumlah padat tebar ikan dan tumbuhan filter yang optimal untuk pemeliharaan ikan yang dipelihara pada teknik resirkulasi akuaponik.

## DAFTAR PUSTAKA

Afdison, D. 2004. Pengaruh Perbedaan Konsentasi Asam Linoleat (n3) dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Baung. Fakultas Perikanan

- dan Ilmu Kelautan. UNRI. Pekanbaru. Tidak diterbitkan.
- Afrizal. 2007. Pengaruh Pengelolaan Air Media Pemeliharaan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larva Ikan Baung (*Mystus nemurus*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru, 113 Hal (Tidak Diterbitkan).
- Effendi, H. 2002. Telaah Kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta.
- Marpaung. P., 2009. Pengaruh Pemberian Jumlah Pakan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan selais (*Ompok hypopthalmus*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 45 hal (tdk diterbitkan).
- Putra I, D., Djoko S, Dinamella ,W. 2010. Penyerapan Nitrogen dengan Medium Filter Berbeda pada Pemeliharaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dalam Sistem Resirkulasi. Thesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Suresh, A. V. and Lin, C. K., (1992), Effect of Stocking Density on Water Quality and Production of Red Tilapia in Recirculated Water System, *Aquacultural Engineering*,: 1-22.
- Susanto,1986. membuat kolam ikan.PT penebar swadaya. Jakarta. 146 hal.