

**EVALUASI PERTUMBUHAN IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)  
PADA BUDIDAYA AKUAPONIK DENGAN SAYURAN SAWI (*Brassica  
rapa var. parachinensis*)**

**Marlyn Kallau, Theresia Ginting, Yusuf Kamiasi**

Staf Pengajar Jurusan Tanaman Pangan dan Hortikultura, Politeknik Pertanian Negeri Kupang

**ABSTRACT**

*Aquaponic refers to any system that combines conventional aquaculture with hydroponics in a symbiotic environment. In this study, catfish was cultured with green cabbage. The aim of this study was to observe catfish growth in aquaponics system. The growth parameters measured included feed consumption (g/day/fish), growth (g), growth rate (%/day), mean metabolic body weight (kg<sup>0.8</sup>), metabolic feed intake (g/ kg<sup>0.8</sup>/day), relative growth rate per metabolic weight (g/kg<sup>0.8</sup>/day), relative feeding rate (%BW/day), relative feeding rate per metabolic weight (g/kg<sup>0.8</sup>) and feed conversion. Factorial randomized trial was used with two factors namely fish stocking density (P) and plant substrate composition (S) with three replications. Stocking density factor consisted of two treatments which were 75-125 individuals per m<sup>2</sup> (P1) and 126-175 individuals per m<sup>2</sup> (P2). The composition of the substrate included two treatments, namely S1 (70% gravel+30% palm fibres) and S2 (70% pumice+30% palm fibres). The data shown that there is no significant difference of substrate and interaction (stocking density x substrate) factors to the growth of catfish (P>0.05). Whereas, for the treatment of stocking densities, a significant difference (P <0.05) was found on four growth parameters (initial weight, SGR, RGRm and feed consumption).*

*Keywords : aquaponics, catfish, green cabbage and fish growth*

**PENDAHULUAN**

Ikan lele merupakan ikan konsumsi yang populer di kalangan masyarakat. Ada tiga jenis ikan lele yang dibudidayakan di Indonesia yaitu lele lokal, lele dumbo dan sangkuriang. Di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), ikan ini sudah lazim dibudidayakan oleh peternak ikan air tawar. Toleransi ikan lele terhadap kadar oksigen terlarut yang rendah dan minimnya frekuensi penggantian air merupakan faktor yang menarik minat petani untuk membudidayakan ikan lele. Iklim di daerah NTT tergolong kering (*semi arid*) dengan curah hujan yang relatif rendah bila dibandingkan dengan daerah lainnya di Indonesia (Djuwansah dkk, 2001). Keterbatasan sumber daya air merupakan salah satu faktor penyebab sehingga ikan lele lebih dipilih oleh petani ikan air tawar di NTT untuk dibudidayakan dibandingkan dengan jenis ikan air tawar lainnya.

Salah satu komoditas pertanian yang digemari masyarakat adalah sayuran sawi. Sawi atau caisin merupakan sayuran hijau dengan kandungan pro vitamin A dan asam askorbat yang tinggi (Edi & Bobihoe, 2010). Sayur jenis ini dapat dibudidayakan dengan atau tanpa tanah (hidroponik). Pemeliharaan sawi dapat dilakukan sekaligus dengan budidaya ikan lele atau lazim dikenal dengan nama akuaponik. Akuaponik adalah budidaya ikan air tawar dan sayuran hortikultura secara bersamaan dan saling menguntungkan (Nugroho dan Sutrisno, 2008).

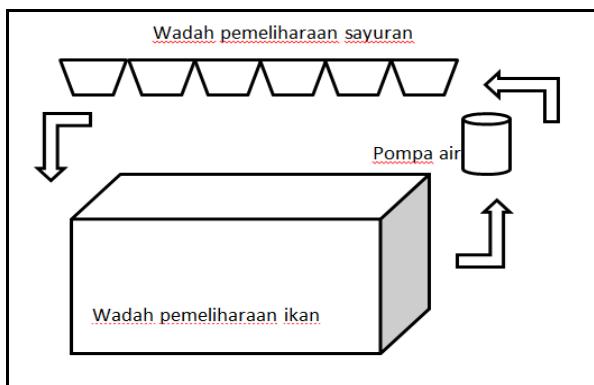
Peran sayuran hortikultura dalam sistem budidaya akuaponik adalah sebagai filter biologis yang berperan untuk mengurangi kadar amonia dalam air. Amonia merupakan produk sampingan dekomposisi buangan metabolit dan sisa pakan yang bersifat racun (Sidik *dkk*, 2002). Amonia dimanfaatkan oleh tanaman sebagai sumber nutrisi. Dengan demikian, peluang sawi untuk dibudidayakan bersama dengan ikan lele dumbo merupakan suatu alternatif untuk meningkatkan produktivitas lahan pertanian yang ada.

Akuaponik merupakan suatu model pertanian terpadu yang menggabungkan budidaya perikanan dan sayuran. Dengan adanya penggabungan dua komoditas ini maka produktivitas suatu lahan dapat meningkat. Ikan merupakan komoditi primer sedangkan sayuran sebagai komoditi sekunder. Walaupun sayuran berfungsi sebagai komoditi sekunder, produksi sayuran ikut mendongkrak penghasilan petani (Setijaningsih dan Umar, 2015). Jika petani maupun pembudidaya lebih jeli dalam memilih jenis sayuran yang akan ditanam maka pendapatan yang diperoleh dari sayuran dapat lebih tinggi bila dibandingkan dengan komoditas perikanan.

Modifikasi sistem pemeliharaan pun menjadi syarat mutlak untuk mendukung keberhasilan budidaya ini. Prinsip kerja sistem budidaya akuaponik digambarkan pada Gambar 1. Air yang berasal dari wadah pemeliharaan ikan dialirkan dengan bantuan pompa air menuju wadah pemeliharaan sayuran yang didesain khusus dengan komposisi substrat yang dapat terdiri atas batu apung, kerikil, ijuk, tanah, dan pasir (Nugroho & Sutrisno, 2008). Dari wadah pemeliharaan sayuran, air akan dialirkan secara gravitasi kembali ke wadah pemeliharaan ikan. Dengan adanya resirkulasi air dan filterisasi air oleh tanaman maka air dapat dipergunakan kembali untuk budidaya ikan. Jenis ikan yang dipilih untuk budidaya akuaponik adalah ikan lele, nila, mujair, mas,

---

gurami dan tawes sedangkan jenis tanaman yang dipergunakan sebagai filter adalah cabe merah, kangkung, cabe rawit, tomat, seledri, bayam, sawi dan selada (Nugroho & Sutrisno, 2008). Jenis tanaman dalam akuaponik adalah jenis tanaman yang tidak memiliki perakaran kuat sedangkan untuk pilihan ikan didominasi oleh ikan air tawar.

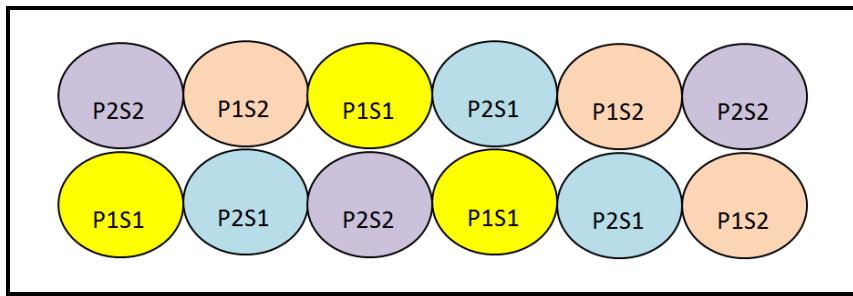


Gambar 1. Desain Sistem Budidaya Akuaponik

## METODE PENELITIAN

Alat-alat yang dipergunakan meliputi: tong, pot, pipa paralon, filter, timbangan, tray plastik, ember, termometer, DO meter, pH meter, amonia indikator, selang aerator, ember plastik, serokan dan selang air. Sedangkan bahan-bahan yang dipergunakan meliputi benih sayuran sawi, ikan lele dumbo berumur 1 bulan, pakan komersil, herbisida, kerikil, ijuk, batu apung/karang dan cairan pembersih/ antiseptik.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Faktorial (RAF) dengan dua faktor yaitu padat penebaran ikan (P) dan komposisi substrat media tanam (S) dipergunakan. Faktor padat penebaran terdiri atas dua perlakuan yaitu padat penebaran ikan 75-125 ekor per  $m^2$  (P1) dan 126-175 ekor per  $m^2$  = (P2). Komposisi substrat yang diujicobakan meliputi dua perlakuan yaitu S1 (70% kerikil + 30% ijuk) dan S2 (70% batu apung+30% ijuk). Kombinasi perlakuan yang terbentuk adalah 4 perlakuan dengan tiga ulangan sehingga total unit percobaan berjumlah 12 unit percobaan. Denah penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Denah Penelitian

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini mencakup beberapa tahapan kegiatan yang dijabarkan sebagai berikut :

1. *Setting up* media pemeliharaan. Media pemeliharaan ikan yang dipergunakan adalah tong sedangkan sayuran ditanam pada *tray* plastik. Konstruksi tong dan *tray* plastik dirancang mengikuti prinsip resirkulasi air sehingga aliran air akan mengalir dari tong menuju *tray* dan dari *tray* menuju kembali ke tong. Sebelum ikan dimasukkan, air tawar dimasukan ke dalam media pemeliharaan dan dibiarkan selama 1 minggu. Media tanam pun dipersiapkan menurut perlakuan yang telah ditentukan.
2. Aklimatisasi ikan lele dumbo. Ikan lele dumbo yang didatangkan terlebih diadaptasikan terlebih dahulu dengan kondisi lingkungan pemeliharaan. Ikan dipelihara dalam media pemeliharaan selama 2 minggu. Selama aklimatisasi, benih ikan diberi pakan komersial dua kali sehari. Pola pemberian pakan ikan adalah *ad libitum* (tidak terbatas hingga ikan tidak mau makan lagi).
3. Persemaian benih sawi. Benih sawi disemaikan terlebih dahulu pada tempat semai yang telah disediakan selama ± 3 minggu. Setelah 3 minggu, hasil semaian dipindahkan ke *tray* plastik yang berisi media tanam.
4. Pemeliharaan ikan dan sayuran. Selama masa pemeliharaan, ikan diberi pakan dua kali sehari secara *ad libitum* (tidak terbatas hingga ikan tidak mau makan lagi). Pakan diberikan setiap pagi (Pukul 07.00-08.00 WITA) dan sore (Pukul 16.00-17.00 WITA). Kualitas air diukur setiap hari untuk memastikan kadar oksigen terlarut, pH dan kadar ammonia tetap terkontrol. Sedangkan observasi pada sayuran pun dilakukan setiap hari untuk memastikan tidak ada parasit yang menempel maupun penyakit lainnya yang menyerang sawi. Jika ada tanaman yang mati maka segera dilakukan penyulaman. Aliran air tetap dikontrol sehingga tidak terjadi penyumbatan maupun debit air yang

tidak seragam di antara *tray* plastik. Pemeliharaan ikan dan sayuran dilakukan selama 30 hari.

Parameter pertumbuhan ikan yang diukur meliputi jumlah konsumsi pakan per hari (g/hari/ikan), tingkat kelulushidupan (%), pertumbuhan (g), laju pertumbuhan (%/hari), *mean metabolic body weight* ( $\text{kg}^{0.8}$ ), *metabolic feed intake* (g/  $\text{kg}^{0.8}$ /hari), *relative growth rate per metabolic weight* (g/ $\text{kg}^{0.8}$ /hari), *relative feeding rate* (%BW/hari), *relative feeding rate per metabolic weight* (g/ $\text{kg}^{0.8}$ ) dan konversi pakan. Berikut perhitungan parameter pertumbuhan ikan dijabarkan dengan lebih mendetail :

- a. Jumlah konsumsi pakan per hari (g/hari/ikan) =  $(F_{\text{pagi}} + F_{\text{sore}}) / T / N_{\text{fin}}$ 
  - $F$  = Jumlah total pakan (g)
  - $T$  = Jumlah total hari pemberian pakan (hari)
  - $N_{\text{fin}}$  = Jumlah total ikan di akhir penelitian
- b. Tingkat kelulushidupan/ Survival (S) (%) =  $(N_{\text{initial}} - N_{\text{dead}}) / N_{\text{initial}} * 100 \%$ 
  - $N_{\text{initial}}$  = Jumlah awal ikan (ekor)
  - $N_{\text{dead}}$  = Jumlah ikan yang mati (ekor)
- c. Pertumbuhan/ Growth (G) (g) =  $BW_{\text{final}} - BW_{\text{initial}}$ 
  - $BW_{\text{final}}$  = berat ikan di akhir penelitian (g)
  - $BW_{\text{initial}}$  = berat ikan di awal penelitian (g)
- d. Specific growth rate (SGR) (%/day) =  $100 * (\ln BW_{\text{final}} - \ln BW_{\text{initial}}) / T$
- e. Mean metabolic body weight (MBW) ( $\text{kg}^{0.8}$ ) =  $\text{Exp}((\ln BW_{\text{final}} + \ln BW_{\text{initial}}) / 2) / 1000)^{0.8}$
- f. Metabolic feed intake (g/ $\text{kg}^{0.8}$ /day) = FI/MBW
 

FI = rata-rata konsumsi pakan yang dihabiskan ikan per hari (g/hari)
- g. Relative growth rate per metabolic weight (RGRm) (g/ $\text{kg}^{0.8}$ /day) = G/MBW
- h. Relative feeding rate (RFR) (%BW/d) =  $F_{\text{intake}} / \text{Exp}((\ln BW_{\text{final}} + \ln BW_{\text{initial}}) / 2) * 100$ 
  - $F_{\text{intake}}$  = Jumlah pakan yang dikonsumsi ikan per hari (g/fish/day)
- i. Relative feeding rate per metabolic weight (RFRm) (g/ $\text{kg}^{0.8}$ ) =  $F_{\text{intake}} / MBW$
- j. Konversi pakan/ Feed conversion ration (FCR) =  $F_{\text{intake}} / G$

Data yang diperoleh diolah terlebih dahulu dengan Microsoft Excel 2013 dan selanjutnya dianalisa dengan analisis ragam (ANOVA). Jika terdapat perbedaan antar perlakuan maka akan dipergunakan uji lanjut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Ikan Lele Dalam Sistem Akuaponik

Beberapa parameter pertumbuhan ikan seperti jumlah konsumsi pakan per hari (g/hari/ikan), tingkat kelulushidupan (%), pertumbuhan (g), laju pertumbuhan (%/hari), *mean metabolic body weight* (kg<sup>0.8</sup>), *metabolic feed intake* (g/ kg<sup>0.8</sup>/hari), *relative growth rate per metabolic weight* (g/kg<sup>0.8</sup>/hari), *relative feeding rate* (%BW/hari), *relative feeding rate per metabolic weight* (g/kg<sup>0.8</sup>) dan konversi pakan dipergunakan untuk menganalisa pertumbuhan ikan lele. Data hasil percobaan dapat dilihat pada Tabel 1. Data tersebut menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata perlakuan substrat dan interaksi (padat tebar x substrat) terhadap pertumbuhan ikan lele ( $P > 0.05$ ). Sedangkan, untuk perlakuan padat tebar, didapati perbedaan ( $P < 0.05$ ) pada empat parameter pertumbuhan (berat awal, SGR, RGRm dan konsumsi pakan).

Ada dua perlakuan padat tebar yang diujicobakan pada percobaan ini yaitu padat tebar rendah (75-125 ekor per m<sup>2</sup>) dan tinggi (126-175 ekor per m<sup>2</sup>). Dari hasil percobaan dijumpai adanya perbedaan yang nyata ( $P < 0.05$ ) pada tingkat konsumsi pakan. Perlakuan padat tebar yang rendah (P1S1 dan P1S2) menunjukkan konsumsi pakan yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan padat tebar yang tinggi (P2S1 & P2S2). Hal ini berimbang pada parameter pertumbuhan lainnya seperti SGR dan RGRm yang berbeda nyata ( $P < 0.05$ ). Dari hasil analisa statistik, perlakuan padat tebar memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan ikan lele.

Pertumbuhan benih lele sangkuriang yang dipelihara dalam sistem akuaponik optimal pada padat tebar 96 ekor per m<sup>2</sup> (Zidni dkk, 2013). Ikan lele yang dipelihara dengan tingkat padat tebar rendah cenderung dapat mengkonsumsi pakan dengan baik. Tingkat konsumsi pakan harian pun menjadi meningkat walaupun berat akhir ikan lele tidak berbeda nyata di antara keempat perlakuan. Hal ini disebabkan adanya perbedaan nyata pada berat awal

ikan. Adanya perbedaan nyata berat awal diduga terjadi selama masa adaptasi. Ikan lele tergolong ikan yang agresif. Adanya individu yang dominan dalam mengambil pakan menyebabkan keragaman berat individu yang berbeda.

Padat tebar yang tinggi menyebabkan stress pada ikan lele. Ikan yang stress tidak dapat mengkonsumsi pakan dengan baik (Mudjiman, 2011).

Pertumbuhan ikan lele dapat diamati dengan parameter SGR dan RGRm. Dari hasil percobaan, didapati perbedaan nyata pada parameter ini ( $P < 0.05$ ). Media pemeliharaan ikan yang dipergunakan berbentuk lingkaran sehingga sirkulasi air dapat berjalan dengan baik bila dibandingkan dengan wadah yang berbentuk persegi (Khairuman dan Amri, 2011). Walaupun demikian, tetap saja pertumbuhan ikan dengan padat tebar tinggi lebih rendah dari perlakuan dengan padat tebar rendah.

Pakan yang dipergunakan dalam percobaan ini adalah pakan komersial dengan merk HiProvit. Kualitas pakan ini dapat diamati pada parameter konversi pakan yang berkisar  $\pm 1$  dan tidak ditemukan perbedaan nyata untuk semua perlakuan.

Substrat atau media tanam yang dipergunakan adalah campuran batu apung, ijuk dan batu kerikil. Ketiga jenis media tanam ini sudah lazim dipergunakan sebagai substrat pada budidaya akuaponik (Nugroho dan Sutrisno, 2008). Dari hasil percobaan didapati bahwa kedua jenis substrat yang diujicobakan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan lele ( $P > 0.05$ ) sedangkan faktor interaksi padat tebar dan substrat juga tidak dijumpai adanya pengaruh terhadap pertumbuhan ikan lele ( $P > 0.05$ ).

---

**Tabel 1. Parameter Pertumbuhan Ikan Lele dalam Sistem Akuaponik**

Parameter	P1S1	P1S2	P2S1	P2S2	Padat Tebar	Substrat	p-value
							Interaksi
Periode Pemeliharaan (hari)	30	30	30	30	-	-	-
Jumlah wadah pemeliharaan	3	3	3	3	-	-	-
Jumlah ikan	10	10	16	16	-	-	-
Tingkat kelulushidupan (%)	100	100	100	100	-	-	-
Berat awal (g)	31 ± 1	30 ± 3	42 ± 1	43 ± 3	0.00*	0.90	0.58
Berat akhir (g)	92 ± 4	101 ± 8	94 ± 12	92 ± 13	0.55	0.56	0.37
<b>Konsumsi Pakan</b>							
Total konsumsi pakan (g)	744.83±25.60	700±70	850.67±35.30	762±100.73	-	-	-
Konsumsi pakan (g/hari)	24.83±0.85	23.33±2.33	28.36±1.18	25.40±3.36	-	-	-
Konsumsi pakan (g/hari/ikan)	2.48±0.09	2.33±0.23	1.77±0.07	1.59±0.21	0.00*	0.12	0.86
Konversi pakan	1.23±0.06	1.00±0.17	1.05±0.23	0.98±0.18	0.35	0.17	0.46
<b>Pertumbuhan</b>							
Pertumbuhan (kg)	0.77±0.31	0.70±0.07	0.82±0.08	0.60±0.33	-	-	-
Pertumbuhan (g/hari)	25.56±10.25	25.33±2.31	27.44±2.71	20.00±11.15	-	-	-
Pertumbuhan (g/hari/ind)	2.02±0.14	2.35±0.16	1.73±0.35	1.65±0.32	-	-	-
SGR (%/hari)	3.59±0.19	4.01±0.11	2.67±0.34	2.56±0.21	0.00*	0.28	0.08
MBW (kg <sup>0.8</sup> )	0.10±0.00	0.10±0.01	0.11±0.01	0.11±0.01	-	-	-
RGRm (g/kg <sup>0.8</sup> /hari)	20.99±1.25	23.82±0.56	15.80±2.34	15.06±1.61	0.00*	0.28	0.09

Sumber : Data hasil olahan (2014)  
Ket. \* : berbeda nyata pada  $P < 0.05$

## PENUTUP

### Kesimpulan

Budidaya akuaponik merupakan salah satu alternatif budidaya bahan pangan yang cukup populer di kalangan masyarakat perkotaan. Adapun beberapa kesimpulan berdasarkan hasil penelitian tercantum di bawah ini.

1. Akuaponik adalah salah satu sistem budidaya simbiosis antara hewan air dan tanaman hortikultura yang dapat menjadi alternatif dalam upaya memaksimalkan potensi lahan.
2. Ikan lele adalah jenis ikan air tawar yang dapat dipelihara dalam sistem akuaponik.
3. Padat tebar ikan lele yang terbaik untuk sistem akuaponik adalah 75-125 ekor per m<sup>2</sup>.
4. Jenis media tanam sayuran hortikultura berupa batu apung, ijuk dan batu kerikil tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan lele.

### Saran

Pengembangan jenis budidaya akuaponik sangat diharapkan kedepannya. Berikut adalah beberapa saran bagi pengembangan penelitian ini.

1. Variasi pada berat awal ikan harus dihindari sehingga data yang valid dapat diperoleh.
2. Penelitian akuaponik lanjutan dapat dilakukan baik itu desain wadah pemeliharaan maupun pemeliharaan berbagai jenis ikan air tawar dan tanaman hortikultura lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cahyono. 2003. Tanaman Holtikultura. Penebar Swadaya. Jakarta.  
Celucia, S R de La Pena dan N Villa. 2009. *Genetic Characterization of Brassica rapa chinensis L., B. rapa parachinensis (L. H. Bailey) Hanelt, and B. oleracea alboglabra (L. H. Bailey) Hanelt Using Simple Sequence Repeat Markers*. Phillipine Journal of Science 138 (2), 141-152.
-

- Djatmika, D., Farlina, dan Sugiharti, E. (1986). *Usaha Budidaya Ikan Lele.* Jakarta: CV. Simplex.
- Djuwansah, EP Utomo, dan TP Sastramihardja. 2001. *Potensi Sumberdaya Air Propinsi NTT Sebagai Penunjang Pengembangan Kawasan Cendana.* Berita Biologi, Vol. 5, No.5, Agustus 2001: 593-597.
- Edi, S. dan J Bobihoe. 2010. Budidaya Tanaman Sayuran. BPTP. Jambi.
- Haryanto, E, T. S, dan E. Rahayu. 2001. *Sawi dan Selada.* Penebar Swadaya. Jakarta
- Heru dan Yovita. 2003. Budidaya Tanaman Hortikultura. Bina Aksara. Jakarta
- Khairuman, Amri, K. (2011). *Pembenihan Lele 21 Hari Balik Modal.* Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Mudjiman, A. (2011). *Makanan Ikan.* Jakarta: Penebar Swadaya.
- Novizan.2007. *Sawi dan Selada.* Penebar Swadaya. Jakarta
- Nugroho, E dan Sutrisno. 2008. Budidaya Ikan dan Sayuran dengan Sistem Akuaponik. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rukmana, R. 2002. *Bertanam Sayuran Petsai dan Sawi.* Kanisius. Yogyakarta
- Setijaningsih, L dan C Umar. 2015. Pengaruh Lama Retensi Air terhadap Pertumbuhan Ikan Nila pada Budidaya Sistem Akuaponik dengan Tanaman Kangkung. Berita Biologi, Vol. 14, No. 3, Desember 2015: 267-275).
- Sidik, AS, Sarwono dan Agustina. 2002. The Effect of Stocking Density on Nitrification Rate in a Closed Recirculating Culture System. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, Vol. 1 No.2, 2002: 47- 51
- Zidni, I,T Herawati dan E Liviaawaty. 2013. Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan Benih Lele Sangkuriang dalam Sistem Akuaponik. *Jurnal Perikanan Kelautan*, Vol. 4 No. 4, Desember 2013: 315-324.