



## Penambahan Cangkang Langkitang (*Faunus ater*) Sebagai Suplemen Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Firmazi Maulana Efda<sup>1\*</sup>, Azwar Thaib<sup>1</sup> dan Nurhayati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 23372, Indonesia

\*Email korespondensi: firmazimaulanaefda@gmail.com

Diterima 20 September 2020; Disetujui 28 Juli 2021; Dipublikasi 30 Juli 2021

**Abstract:** This study aims to determine the effect of adding feed supplements from langkitang (*Faunus ater*) shell waste to the growth of tilapia (*Oreochromis niloticus*). Tilapia is a type of freshwater cultivated fish that has a good prospect for development because it is widely favored by the community. The supplement used is langkitang shell which has the potential to be used as an adsorbent. The purpose of this study was to determine the level of application of adsorbent from langkitang shell as a supplement for maximum growth of tilapia. The experimental design used in this study was a completely randomized design with 5 treatments and 3 replications. The treatments included A (feed without adsorbent) as control, treatment B (0.5% adsorbent), treatment C (1% adsorbent), treatment D (1.5% adsorbent), treatment E (2% adsorbent). The results showed that the addition of feed supplements from langkitang shell waste had no significant effect ( $P < 0.05$ ) on the highest survival rate found in treatment A (88.66%), the highest absolute weight growth value was in treatment A (5, 22 gr) the highest absolute length growth value was in treatment B (3.33 cm), the highest specific growth rate was in treatment B (0.45%), the highest feed conversion ratio value was in treatment D (1.10%), and the highest value of feed utilization efficiency in treatment B (28.76%).

**Key words:** adsorbent, tilapia seeds, langkitang shell, feed, growth, supplements.

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan suplemen pakan dari limbah cangkang langkitang (*Faunus ater*) untuk pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan budidaya air tawar yang mempunyai prospek yang cukup baik untuk di kembangkan karena banyak digemari oleh masyarakat. Suplemen yang digunakan adalah cangkang langkitang yang berpotensi untuk dijadikan sebagai adsorben. Tujuan penelitian ini mengetahui tingkat pemberian penggunaan adsorben dari cangkang langkitang sebagai suplemen untuk pertumbuhan maksimal ikan nila. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Sebagai perlakuan antara lain A (pakan tanpa adsorben) sebagai kontrol, perlakuan B (0,5% adsorben), perlakuan C (1% adsorben), perlakuan D (1,5 % adsorben), perlakuan E (2% adsorben). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan suplemen pakan dari limbah cangkang langkitang, tidak berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai survival rate tertinggi terdapat pada perlakuan A (88,66%), nilai pertumbuhan bobot mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan A (5,22 gr) nilai pertumbuhan panjang mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan B (3,33 cm), specific growth rate nilai tertinggi terdapat pada perlakuan B (0,45%), nilai feed conversion ratio tertinggi pada perlakuan D (1,10%), dan nilai tertinggi efisiensi pemanfaatan pakan pada perlakuan B (28,76%).

**Kata kunci:** adsorben, bibit ikan nila, cangkang langkitang, pakan, pertumbuhan, suplemen

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan budidaya air tawar yang mempunyai prospek yang cukup baik untuk dikembangkan karena banyak digemari oleh masyarakat. Hal ini disebabkan karena ikan nila memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan jenis ikan air tawar lainnya, yaitu mudah dibudidayakan, memiliki daging yang tebal dan kandungan duri yang sedikit sehingga dapat diolah dengan berbagai produk olahan (Hapsari, 2010).

Permasalahan yang sering dihadapi dalam budidaya ikan nila saat ini diantaranya, pertumbuhan ikan yang lambat sehingga ditentukan oleh kualitas pakan. Pakan yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan ikan akan meningkatkan pertumbuhan ikan. Salah satu penyebab tingginya harga pakan ikan adalah meningkatnya harga bahan baku pakan. Sehingga produksi dalam budidaya juga meningkat dan keuntungan yang didapatkan rendah, salah satu upaya yang harus dilakukan untuk memecahkan hal tersebut adalah dengan penambahan suplemen pakan dengan memanfaatkan limbah-limbah atau bahan-bahan yang tidak terpakai namun dapat diolah menjadi pakan bernutrisi tinggi sehingga dapat menekan biaya produksi budidaya ikan nila.

Masalah penyerapan nutrisi yang tidak maksimal sehingga digunakan adsorben. Adsorben adalah zat padat yang menyerap komponen atau senyawa tertentu dari suatu cairan maupun gas kebanyakan adsorben adalah bahan-bahan yang mempunyai pori dan daya penyerapan berlangsung pada dinding pori-pori atau pada letak-letak tertentu di dalam partikel.

Salah satu bahan baku yang berpotensi untuk dijadikan sebagai adsorben adalah cangkang

langkitang yang banyak mengandung  $\text{CaCO}_3$ . Kalsium karbonat merupakan bahan yang sesuai dalam penghilangan senyawa toksik seperti fosfat dan limbah logam dikarenakan  $\text{CaO}$  yang merupakan komponen pengaktif untuk pengadsorpsi senyawa beracun tersebut dapat dihasilkan dari senyawa  $\text{CaCO}_3$ . Adsorben yang dihasilkan pada suhu aktivasi  $750^\circ\text{C}$  memiliki karakteristik berwarna abu kehitaman dan berbeda dengan warna sebelum pemanasan. Setelah pemanasan didalam furnace adsorben mengeras/ membatu, dan setelah didinginkan strukturnya menjadi rapuh sehingga mudah untuk dipecahkan menjadi butiran-butiran halus. Proses karbonasi adalah proses yang bersifat reversibel dimana proses ini merupakan pengabuan zat.

Menurut Martin (2008) karbonasi adalah proses pirolisis pada temperatur  $400 - 900^\circ\text{C}$ , dimana tujuan karbonasi adalah untuk menghilangkan zat-zat yang mudah menguap (*volatile matter*) yang terkandung dalam bahan dasar. Adapun reaksi karbonasi eksotermik sebagai berikut  $\text{CaO(s)} + \text{CO}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{CaCO}_3(\text{s})$ .

Penelitian sebelumnya telah dilakukan dengan pemanfaatan cangkang kerang dan cangkang kepiting sebagai adsorben logam Cu, Pb, dan Zn pada limbah industri pertambangan emas menunjukkan efisiensi penyerapan tertinggi pada cangkang kepiting dengan nilai rata-rata 99,74% pada ion logam Cu, penyerapan terendah terdapat pada ion logam Pb dengan nilai rata-rata 73,93%. Pada cangkang kerang menunjukkan efisiensi penyerapan tertinggi pada ion logam Cu dengan nilai rata-rata 96,39% dan efisiensi penyerapan terendah pada ion logam Pb dengan nilai rata-rata 39,47%

(La, Ifa, *et al.*, 2018). Sedangkan pada penelitian potensi abu cangkang kerang darah sebagai adsorben ion timah putih, penyerapan yang optimal terjadi pada konsentrasi 30mg/L dan waktu 15 jam sebesar 66,53% (Afranita, G, *et al.*, 2012) dan cangkang tiram juga telah dimanfaatkan menjadi adsorben untuk Cr<sup>6+</sup> (Handayani, *et al.*, 2020)

Langkitang merupakan salah satu bahan makanan yang sangat digemari oleh masyarakat pedesaan khususnya di daerah pesisir pantai untuk diolah sebagai makanan sehari-hari. Akan tetapi pengolahan langkitang yang secara terus menerus dan berlebihan akan berdampak pada pencemaran dari segi keestetikaan lingkungan. Populasi hewan ini sepertinya tak pernah berkurang, apalagi sekarang habitatnya sudah ada yang menyebar ke sungai-sungai kecil di sekitar danau, sehingga populasi hewan ini semakin banyak. Keberadaan hewan ini merupakan sumber mata pencaharian bagi nelayan di kawasan danau (Bahri, Fitriah. 2006).

Kandungan yang terdapat dalam cangkang langkitang ternyata bukan hanya kalsium saja, tetapi juga protein dan fosfor yang dibutuhkan oleh hewan untuk pertumbuhan, perkembangan dan bereproduksi. Menurut Intan Pratiwi (2016) kandungan CaO didalam cangkang langkitang adalah sebesar 33,59%. Menurut penelitian sebelumnya telah dilakukan dengan penambahan nano CaO cangkang langkitang pada pakan udang galah sebanyak 2% yang di pelihara selama 49 hari, dan nilai frekuensi molting sebesar 2,27 kali/ekor (Handayani, *et al.*, 2019). Limbah cangkang langkitang merupakan limbah yang kurang dimanfaatkan. Oleh sebab itu, cangkang langkitang ini berpotensi di jadikan sebagai adsorben yang dapat di manfaatkan sebagai suplemen pakan karena

kandungan kalsium dan kemampuannya sebagai adsorben.

Berdasarkan uraian diatas bahwa penggunaan tepung cangkang langkitang untuk meningkatkan pertumbuhan, belum banyak di gunakan sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peran tepung cangkang langkitang sebagai suplemen yang ditambahkan dalam pakan ikan nila.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium terpadu Fakultas Perikanan Universitas Abulyatama, Jalan Blang bintang lam Km. 8,5 Lampoh keude penelitian ini di mulai dari tanggal 03 Juli - 10 Agustus 2019.

### Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian ini adalah mesin penggiling pakan, panci, ayakan, tempat plastik, bak, thermometer, pH meter, DO meter, blower, peralatan aerasi, serok, timbangan digital, kamera dan alat tulis, benih ikan nila, limbah cangkang langkitang, pakan komersial (pellet) dan air tawar.

### Prosedur Penelitian

#### Proses Pembuatan Adsorben

Limbah cangkang langkitang dihaluskan dengan ayakan 60 mesh, selanjutnya serbuk halus yang lolos dari ayakan 60 mesh akan dijadikan sebagai adsorben melalui proses aktivasi secara fisika dan kimia.

Serbuk cangkang langkitang di keringkan di dalam oven dengan suhu 105°C selama 3 jam. Tahap selanjutnya cangkang di karbonisasi dalam reactor

hingga suhu 750°C, kemudian di rendam dalam larutan NaCl selama ± 24 jam, setelah itu di keringkan. Sampel di aktivasi pada suhu 500°C dan dibiarkan selama 3 jam.

### Wadah Penelitian

Adapun wadah uji yang digunakan adalah bak dengan ukuran panjang 110 cm, lebar 35 cm dan tinggi 75 cm. Sebelum digunakan wadah terlebih dahulu dicuci dan dibersihkan kemudian dipasang aerasi dan selanjutnya wadah diisi air tawar dengan ketinggian 35 cm.

### Persiapan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan nila yang berukuran panjang ± 4,3 cm dan bobot ± 1,2 gram nila selanjutnya ditebar dengan padat penebaran 50 ekor/wadah. Sebelum penebaran dilakukan terlebih dahulu proses aklimatisasi terhadap suhu dan lingkungan selama ± 15 menit. Setelah proses aklimatisasi selesai, hewan uji dipuasakan selama 24 jam dengan tujuan untuk menghilangkan sisa pakan yang ada didalam tubuh. Pemeliharaan dilakukan selama 40 hari untuk mengetahui laju pertumbuhan dari hewan uji. Pemberian pakan sebanyak 0%, 0,5, 1%, 1,5, dan 2% dari bobot tubuh diberi dengan frekuensi pemberian sebanyak 2 kali sehari, yaitu pada pagi hari jam 08:00 WIB dan pada sore hari jam 17:00 WIB. Monitoring dan sampling dilakukan setiap 10 hari sekali untuk mengukur pertambahan berat dan panjang dari hewan uji.

### Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Sehingga terdapat 15 unit wadah pemeliharaan.

Keterangan :

- Perlakuan A = pakan komersil ( 0%, kontrol)
- Perlakuan B = pakan komersil + 0,5% adsorben
- Perlakuan C = pakan komersil + 1% adsorben
- Perlakuan D = pakan komersil + 1,5% adsorben
- Perlakuan E = pakan komersil + 2% adsorben

### Parameter Pengamatan

Ada beberapa parameter yang diamati yaitu pertumbuhan panjang, pertumbuhan berat dan kelangsungan hidup.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan selama 40 hari ditemukan *Survival Rate* (SR), pertumbuhan bobot mutlak (PBM), pertumbuhan panjang mutlak (PPM), *Specific Growth Rate* (SGR), *Feed Conversion Ratio* (FCR) dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP), seperti yang di sajikan pada tabel 1 di bawah ini:

**Tabel 1. Nilai ditemukan *Survival Rate* (SR), pertumbuhan bobot mutlak (PBM), pertumbuhan panjang mutlak (PPM), *Specific Growth Rate* (SGR), *Feed Conversion Ratio* (FCR) dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP).**

Parameter	Perlakuan				
	A (0%)	B (0,5%)	C (1%)	D (1,5%)	E (2%)
SR (%)	88,66±5,03 <sup>a</sup>	80,66±7,57 <sup>a</sup>	87,33±9,45 <sup>a</sup>	80±10 <sup>a</sup>	85,33±11,71 <sup>a</sup>
PBM (gr)	5,22±0,06 <sup>a</sup>	5,11±0,67 <sup>a</sup>	5,06±0,55 <sup>a</sup>	4,66±0,56 <sup>a</sup>	4,98±0,30 <sup>a</sup>
PPM (cm)	3,16±0,06 <sup>a</sup>	3,33±0,30 <sup>a</sup>	3,18±0,10 <sup>a</sup>	2,98±0,25 <sup>a</sup>	3,24±0,29 <sup>a</sup>
SGR (%)	0,22±0,10 <sup>a</sup>	0,45±0,15 <sup>b</sup>	0,31±0,09 <sup>a</sup>	0,18±0,11 <sup>a</sup>	0,32±0,22 <sup>a</sup>
FCR (%)	0,88±0,04 <sup>a</sup>	0,97±0,06 <sup>a</sup>	0,92±0,05 <sup>a</sup>	1,10±0,12 <sup>a</sup>	0,96±0,18 <sup>a</sup>
EPP (%)	20,04±5,67 <sup>a</sup>	28,76±12,49 <sup>a</sup>	21,40±11,40 <sup>a</sup>	27,94±10,18 <sup>a</sup>	24,62±15,70 <sup>a</sup>

Berdasarkan hasil uji statistik terhadap tingkat kelangsungan hidup yang diberi pakan dengan penambahan cangkang langkitang sebagai suplemen tidak berbeda nyata antar perlakuan ( $P>0,05$ ). Tingkat kelangsungan hidup tertinggi ditemukan pada perlakuan yaitu A 88,66% Hal ini diduga karena kandungan nutrisi pada perlakuan A

mampu memenuhi kebutuhan pokok benih ikan nila, kecukupan jumlah dan jenis pakan yang cukup mampu menunjang keberlangsungan hidup benih ikan. Namun, menurut Husen (1985) dalam Mulyani *et al.* (2014), nilai kelangsungan hidup ikan di atas 50% tergolong baik, sehingga dapat dikatakan bahwa penambahan cangkang langkitang sebagai suplemen pakan tidak memberi efek negatif terhadap keberlangsungan hidup benih ikan nila.

### **Pertumbuhan**

Berdasarkan hasil uji statistik terhadap pertumbuhan berat, pertumbuhan panjang, dan *Specific Growth Rate* ikan nila yang diberikan pakan dengan penambahan cangkang langkitang sebagai suplemen dalam pakan tidak berbeda nyata antar perlakuan ( $P>0,05$ ). Laju Pertumbuhan ditemukan pada perlakuan B dengan nilai untuk pertumbuhan berat sebesar 3,33 gram dan *Specific Growth Rate* sebesar 0,46%, pada laju pertumbuhan panjang di temukan pada perlakuan A dengan nilai pertumbuhan panjang 5,22 cm.

Tingginya pertumbuhan pada perlakuan B diduga adsorben dapat menyerap mukus digunakan yang bakteri dalam pembentukan biofilm di permukaan epitel. Sehingga jalur masuk dan penyerapan nutrisi menjadi lebih maksimal. Arang aktif yang masuk ke dalam saluran pencernaan ikan ini bersifat antagonis terhadap racun dan kotoran hasil metabolisme bakteri yang ada dalam saluran pencernaan ikan, arang aktif mampu menyerap sisa metabolisme dari toksin yang mengganggu kesehatan ikan sehingga toksin tidak ikut terserap dalam usus dan berefeknya pada pertumbuhan ikan yang tinggi (Edrington *et al.*, 1997) dalam (Ademola *et al.*, 2015). Ikan akan mengkonsumsi pakan hingga

akan memenuhi kebutuhan energinya, sebagian besar pakan digunakan untuk proses metabolisme dan sisanya digunakan untuk beraktivitas lain seperti pertumbuhan.

Rendahnya nilai rata-rata pertumbuhan pada perlakuan A, C, D, dan E itu disebabkan karena kurangnya ikan nila dalam menyerap nutrisi atau memanfaatkan pakan.

### **Feed Conversion Ratio (FCR)**

Berdasarkan hasil uji statistik terhadap *Feed Conversion Ratio* ikan nila yang diberikan diberi pakan dengan penambahan cangkang langkitang sebagai suplemen pakan tidak berbeda nyata antar perlakuan ( $P>0,05$ ). *Feed Conversion Ratio* tinggi ditunjukkan pada perlakuan D yaitu sebesar 1,10%. Hal ini disebabkan oleh kurang baiknya kualitas pakan yang diberikan. Kusriani *et al.*, (2012) mengatakan *Feed Conversion Ratio* adalah perbandingan jumlah pakan yang diberikan terhadap berat ikan akhir ditambah bobot total ikan yang mati dikurangi berat ikan awal atau pertambahan berat yang dihasilkan. Widiarto *et al.*, (2012) mengemukakan besar kecilnya nilai *Feed Conversion Ratio* tidak hanya ditentukan oleh jumlah pakan yang diberikan, melainkan juga dipengaruhi oleh bobot setiap ikan, umur, kualitas air dan cara pemberian pakan (kualitas, penempatan dan frekuensi pemberian pakan).

### **Efisiensi Pemanfaatan Pakan**

Efisiensi dalam pemberian pakan menunjukkan persentasi pakan yang diubah menjadi daging atau pertambahan bobot. Berdasarkan hasil uji statistik nilai efisiensi pemanfaatan pakan ikan nila yang diberi pakan dengan penambahan cangkang

langkitang sebagai suplemen dalam pakan menunjukkan hasil berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Hal ini ditunjukkan dengan nilai efisiensi pakan paling tinggi ditemukan pada perlakuan B dengan kandungan protein 28,76%.

Dengan ini dapat disimpulkan bahwa semakin besar energi yang terkandung dalam pakan, maka semakin kecil nilai tingkat konsumsi pakannya. Dikarenakan ikan mengkonsumsi banyaknya energi dalam pakan, bukan seberapa banyaknya pakan yang diberikan. Menurut Setiawati *et al.*, (2008), interaksi antara kadar protein pakan dan rasio energi protein pakan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai efisiensi pakan. Menurut Handajani dan Widodo (2010), faktor yang mempengaruhi makanan terhadap pertumbuhan antara lain aktivitas fisiologi, proses metabolisme dan daya cerna (*digestible*) yang berbeda pada setiap individu ikan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Penambahan cangkang langkitang terhadap ikan tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan harian dan efisiensi pemanfaatan pakan. Nilai *Feed Conversion Ratio* tertinggi terdapat pada perlakuan D dengan penambahan suplemen 1,5% dan yang terendah terdapat pada perlakuan A tanpa penambahan suplemen.

## DAFTAR PUSTAKA

Ademola, Z. A., L.O. Muyideen. A.T., Toheeb. 2015. *Effects of graded activated charcoal in rice husk diets for mud catfish, (Clarias gariepinus) juveniles (Teleostei:Clariidae)*. Departement of

marine sciences, universitas of logos, Nigeria. 3(3): 203- 209

Afranita, G. Anita, S. dan Hanafiah, T. A. 2012. Potensi Abu Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) Sebagai Adsorben Ion Timah Putih. Kampus Binawidya. Pekanbaru. Indonesia.

Afrianto, E. dan E. Liviawaty 2005. Pakan Ikan. Yogyakarta : Kanisius.

Bahri, Fitria. 2006. Keanekaragaman dan Kepadatan Komunitas Moluska di Perairan Sebelah Utara Danau Maninjau. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor.

Handayani, L., Nurhayati., dan Muhammad, N. 2019. Perbandingan Frekuensi Molting Udang Galah (*Macrobrachium Rosenbergii* De Man) Yang Diberi Nano CaO Cangkang Langkitang (*Fanus Ater*) Pada Pakan Dan Lingkungan. Fakultas Perikanan. Universitas Abulyatama. Aceh.

Handayani, L., Rahmawati, C., Nurhayati, N., Astuti, Y., & Darmawan, A. (2020). The Characterization of oyster shell (*Crassostrea gigas*) as adsorbent in the removal of Cr(VI) ions. a study of NaOH and H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> activation effect. *Elkawanie: Journal of Islam Science and Technology*, 6(1), 77–84.

<https://doi.org/10.22373/ekw.v6i1.5543>

Handayani, L., Thaib, A., Nurhayati, N., Astuti, Y., & Darmawan, A. (2020). characterization of adsorbent from oyster shell (*crassostrea gigas*) using physics and chemical activation with zncl<sub>2</sub> and its

- application for removal of hexavalent chromium. *Elkawnie: Journal of Islam Science and Technology*, 6(2), 329–341. <https://doi.org/10.22373/ekw.v6i2.7333>
- Hapsari, S. W. N. 2010. Pengaruh Ekstra Jahe (*Zingiber officinale*) Terhadap Penghambatan Mikroba Perusak pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. Fakultas Ilmu Kesehatan.
- Intan, P. 2016. Penamfaatan Cangkang Langkitang (Faunus ater) Sebagai Biosorben Ion Logam Cd(II) dan Cr(VI). Skripsi. Kimia, Universitas Andalas, Padang.
- Kusriani, P. Widjanarko, N. Rohmawati. 2012. Uji Pengaruh Sublethal Pestisida Diazinon 60 EC terhadap Rasio Konversi Pakan (FCR) dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*). *Jurnal Penelitian Perikanan*, 1(1): 36-42.
- La, I. Muhammad, A. dan Ardi, F. 2018. Pemanfaatan Cangkang Kerang Dan Cangkang Kepiting Sebagai Adsorben Logam Cu, Pb, Dan Zn Pada Limbah Industri Pertambangan Emas. *Jurnal tekni kimia Universitas Muslim Indonesia*. Makassar.
- Mulyani, Y. S., Yulisman, dan Fitriani, M. 2015. Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipuaskan Secara Periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*.
- Setiawati, M., Sutajaya, R., Suprayudi, M.A. 2008. Pengaruh Perbedaan Kadar Protein dan Rasio Energi Protein Pakan terhadap Kinerja Pertumbuhan Fingerlings Ikan Mas. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(2): 171-178.
- Widiarto, A. S., B. A. Purwoko dan R. P. D. Murwono. 2012. Pakan Apung Artifisial untuk Budidaya Ikan Lele Pengaruh NAIC dan Nutrisi terhadap Pertumbuhan Ikan Lele dengan Metode FCR (*Feed Conversion Ratio*). *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 4 (2) : 97-102