

**POTENSI SERBUK DAUN SIRIH (*Piper betle L.*) SEBAGAI IMUNOSTIMULAN
PADA BENIH IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

***THE POTENTIAL OF BETEL LEAF POWDER (*Piper betle L.*) AS IMMUNOSTIMULANT
IN TILAPIA (*Oreochromis niloticus*)***

Rizka Sherly Maulida¹, Dewi Nurmalita Suseno^{1*}

¹Program Studi Teknik Penanganan Patologi Perikanan,
Politeknik Kelautan dan Perikanan Sidoarjo, Sidoarjo

*Email: dewi.pkpsda@gmail.com

ABSTRACT

This research was conducted to determine the potential of betel leaf powder mixed in a feed (pellets) as an immunostimulant for tilapia by measuring the value of the average length added, ADG, ABW, FCR, and SR. The dosage of feed mixed with betel leaf powder, namely (A1) 0.3 g / 100g of feed and (A2) 0.4 g / 100g of feed, and control feed (A0) without betel leaf powder were carried out for 4 weeks of maintenance. The ADG value of tilapia is measured every 4 days by weighing and measuring the fish's length. Meanwhile, the values of ABW, FCR, and SR are calculated at the end of maintenance. The best average length measurement results at a dose (A2) of 0.4 g / 100g of feed, which shows $8.9667^b \pm 0.47258$. Whereas in growth (ADG), it was obtained $1.3333^b \pm 0.00000$, ABW ($17.0000^b \pm 0.00000$). The results of the FCR calculation were $0.6000^b \pm 0.00000$, and at the survival rate (%), there were no dead tilapia during the maintenance period of treatment (A2).

Keywords: *pipper betle, immunostimulants, tilapia*

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi serbuk daun sirih yang dicampur dalam pakan (pellet) sebagai immunostimulan ikan nila dengan mengukur nilai pertambahan panjang rata-rata, ADG, ABW, FCR dan SR. Dosis pakan yang dicampurkan dengan bubuk daun sirih yaitu (A1) 0,3 g/100g pakan dan (A2) 0,4 g/100g pakan, serta pakan kontrol (A0) tanpa pemberian bubuk daun sirih dilakukan selama 4 minggu masa pemeliharaan. Nilai ADG ikan nila diukur setiap 4 hari sekali dengan penimbangan berat dan pengukuran panjang ikan. Sedangkan nilai ABW, FCR dan SR dihitung pada akhir pemeliharaan. Hasil pengukuran panjang rata-rata terbaik pada dosis (A2) 0,4 g/100g pakan yang menunjukkan $8.9667^b \pm 0.47258$. Sedangkan pada pertumbuhan (ADG) diperoleh $1.3333^b \pm 0.00000$, ABW ($17.0000^b \pm 0.00000$). Hasil perhitungan FCR yaitu sebesar $0.6000^b \pm 0.00000$, serta pada survival rate (%) tidak ditemukannya ikan nila yang mati selama masa pemeliharaan pada perlakuan (A2).

Kata kunci: daun sirih hijau, imunostimulan, ikan nila

1. PENDAHULUAN

Ikan nila gift (*Oreochromis niloticus*), merupakan salah satu sumber protein hewani yang dapat meningkatkan nilai gizi masyarakat Indonesia serta komoditas utama dalam pembangunan perikanan budidaya dan ditargetkan dapat mendorong tercapainya program industrialisasi perikanan. Upaya meningkatkan laju pertumbuhan merupakan

salah satu cara untuk meningkatkan produksi. Pertumbuhan pada ikan dipengaruhi oleh faktor internal maupun faktor eksternal. Faktor internal diantaranya adalah faktor keturunan, jenis kelamin, dan usia. Faktor eksternal merupakan faktor yang dapat dikontrol yang terdiri dari faktor kualitas air dan pakan. Pakan merupakan salah satu faktor penting dalam kegiatan

akuakultur (Benedictus, 2013). Pakan yang dikonsumsi oleh ikan tidak semua digunakan untuk pertumbuhan, sebagian besar digunakan untuk metabolisme basal dan sisanya untuk aktivitas, pertumbuhan, dan reproduksi (Nurdin *et al.*, 2011).

Budidaya ikan nila tidak lepas dari masalah serangan penyakit yang dapat menyebabkan kematian hingga dapat menyebabkan kerugian secara ekonomi. Munculnya penyakit biasanya tidak disebabkan oleh faktor tunggal, tetapi merupakan hasil interaksi kompleks antara ikan budidaya (kualitas), lingkungan budidaya (intern dan ekstern), dan organisme penyebab penyakit seperti bakteri ataupun parasit (Ashari *et al.*, 2014). Serangan penyakit juga menyebabkan penolakan konsumen terhadap ikan karena penurunan mutu dan kualitas ikan. Infeksi penyakit pada ikan juga berpengaruh terhadap kesehatan manusia apabila ikan mengandung parasit zoonotik. Informasi tentang keberadaan penyakit yang menyerang ikan sangat dibutuhkan dalam usaha budidaya ikan.

Upaya pencegahan penyakit dalam usaha budidaya dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu dengan menggunakan antibiotik atau bahan kimia, vaksin dan imunostimulan. Pemakaian antibiotik atau bahan kimia secara terus-menerus dengan dosis atau konsentrasi yang tidak tepat menimbulkan masalah baru berupa meningkatnya resistensi mikroorganisme terhadap bahan tersebut. Masalah lainnya yaitu bahaya yang ditimbulkan terhadap lingkungan sekitarnya, ikan yang bersangkutan, dan manusia yang mengkonsumsinya (Abubakar *et al.*, 2011). Pada penelitian, Janis *et al.* (2016) mengemukakan bahwa upaya pencegahan penyakit yang efektif adalah dengan memanfaatkan bahan-bahan bersifat imunostimulan yang berasal dari materi

biologis atau zat sintetis yang dapat meningkatkan aktivitas pertahanan non spesifik dan spesifik serta merangsang organ pembentuk antibiotik dalam tubuh. Keuntungan lain dari penggunaan imunostimulan adalah bahan ini tidak meninggalkan residu dalam tubuh ikan sehingga aman bagi kesehatan manusia maupun lingkungan.

Daun sirih (*Piper betle*) merupakan tanaman obat yang berfungsi sebagai imunostimulan, tanaman sirih banyak terdapat di Indonesia dan tanaman ini tidak memerlukan penanganan khusus dalam pembudidayaannya. Daun sirih (*Piper betle*) secara umum telah dikenal masyarakat sebagai bahan obat tradisional. Seperti halnya dengan antibiotika, daun sirih juga mempunyai daya antibakteri. Kemampuan tersebut karena adanya berbagai zat yang terkandung didalamnya. Daun sirih mengandung 4,2% minyak atsiri yang sebagian besar terdiri dari *Chavicol paraallyphenol* turunan dari *Chavica betel* diantaranya *Euganol allypyrocatechine* 26,8-42,5%, *Cineol* 24-4,8%, *methil euganol* 4,2-15,8%, *Caryophyllen* (Sirkuitерpen) 3-9,8%, hidroksi kavikol, kavikol 7,2-16,7%, alkaloid, flavonoid, triterpenoid, atau steroid, saponin, terpen, fenilpropan, terpinen, diastase 0,8-1,8% dan tannin 1-1,3% (Moeljanto dan Mulyono, 2003). Isomer *Euganol allypyrocatechine*, *Cineol methil euganol* dan *Caryophyllen*, kavikol, kavibekol, estragol, terpinen. Pada kavikol dan kavibetol yang merupakan turunan dari fenol mempunyai daya antibakteri lima kali lipat dari fenol biasa terhadap *Staphylococcus aureus* (Mursito, 2002).

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji performa respon pertumbuhan dan kelulushidupan ikan nila (*Oreochomis niloticus*) serta pengaruh yang akan didapatkan ikan nila terhadap pengaplikasian

pakan dengan tambahan bubuk daun sirih sebagai imunostimulan.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Juli 2020 bertempat di Kelurahan Mojorejo Kecamatan Taman Kota Madiun Provinsi Jawa Timur.

2.2. Hewan Uji dan Pembuatan Pakan Uji

Dilakukan persiapan media pemeliharaan ikan nila dengan jerigen yang diberi sistem resirkulasi. Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan rata-rata panjang $\pm 5-10$ cm, yang mana dalam masing-masing jerigen berisi ± 5 ikan yang telah dilakukan aklimatisasi. Sebelum pembuatan pakan uji, maka daun sirih dicuci bersih kemudian dioven selama sampai kering dengan suhu yang stabil. Daun sirih yang sudah kering di buat serbuk dengan cara dihaluskan dengan menggunakan blender, kemudian diayak sehingga mendapatkan serbuk yang halus.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pelet ikan nila PF 1000 dengan ukuran 1-2 mm dan kadar protein 39-40%. Bubuk daun sirih diberikan dengan mencampurkan serbuk daun sirih hijau pada pakan.

2.3. Pemberian Pakan Uji

Pemberian pakan dalam penelitian ini adalah dengan pemberian pakan secara ad libitum pada awal aklimatisasi, kemudian pakan yang mengandung bubuk daun sirih diberikan sebanyak 100 gram per hari. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), 3 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Adapun rincian perlakuan sebagai berikut: Perlakuan A1 (Pakan pelet 100 g + 0,3 g serbuk daun sirih), Perlakuan A2 (Pakan pelet 100 g + 0,4 g serbuk daun sirih),

Perlakuan Kontrol (Pakan pelet tanpa serbuk daun sirih). Pemberian pakan pada ikan uji dilakukan pada pagi hari jam 08.00 WIB, sore hari 17.00 WIB, dan pada malam hari 20.00 WIB. Pengamatan dilakukan dengan perhitungan ADG setiap 4 hari sekali yaitu panjang dan berat, Perhitungan ABW, FCR, serta SR.

2.4. Parameter

Parameter yang diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Perhitungan ADG (*Average Daily Growth*)

Perhitungan Pertambahan Berat Harian atau *Average Daily Growth* (ADG) menurut Effendie (1997) adalah sebagai berikut:

Pertumbuhan panjang harian

$$ADG = \frac{L_t - L_o}{H}$$

$$ADG = \frac{L_t - L_o}{H} \text{ Keterangan :}$$

L_t : Panjang akhir (cm)

L_o : Panjang awal (cm)

H : Lama pemeliharaan (hari)

2. Perhitungan ABW (*Average Body Weight*)

Perhitungan Pertambahan Berat atau *Average Body Weight* (ABW) menurut Effendie (1997) adalah sebagai berikut:

$$ABW = \frac{\text{Berat ikan keseluruhan}}{\text{Jumlah ikan}}$$

3. Perhitungan FCR (*Feed Conversion Ratio*)

Menurut Effendie (1997), rumus FCR sebagai berikut:

$$FCR = \frac{F}{(W_t + D) - W_o}$$

Keterangan:

F : Jumlah pakan yang dihabiskan selama penelitian

Wt : Bobot biomassa hewan uji pada akhir pemeliharaan

D : Bobot biomassa hewan uji yang mati

Wo : Bobot biomassa hewan uji pada awal pemeliharaan

4. Perhitungan SR (*Survival Rate*)

Kelangsungan hidup atau *Survival rate* (SR) adalah persentase jumlah biota yang hidup pada akhir waktu tertentu. Perhitungan rumus kelangsungan menurut Goddaard (1996) dalam Tarigan (2014) adalah sebagai berikut:

$$SR = \frac{Nt \times 100\%}{No}$$

Keterangan:

SR : Tingkat Kelangsungan Hidup (%)

Nt : Jumlah Ikan pada waktu ke-t (ekor)

No : Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

Tabel 1. Pertambahan panjang rata-rata ikan nila selama penelitian \pm SD

Kode	Perlakuan	Panjang rata-rata (cm) \pm SD
A0	Kontrol	7.9667 ^a \pm 0.05774
A1	Pakan + 0,3 gr serbuk daun sirih	7.9667 ^a \pm 0.15275
A2	Pakan + 0,4 gr serbuk daun sirih	8.9667 ^b \pm 0.47258

Keterangan: Superskrip berbeda dalam satu baris menunjukkan adanya beda nyata ($p < 0,05$).

Pertambahan panjang tubuh ikan nila yang diamati adalah pertambahan panjang rata-rata akhir selama penelitian. Berdasarkan pengukuran panjang rata-rata perlakuan A2 berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Hal ini sesuai dengan penelitian Zainuddin *et al.* (2018), bahwa pertumbuhan panjang rata-rata ikan nila mengalami peningkatan seiring dengan

2.5. Analisis Data

Analisa pada panjang, ADG, ABW, FCR, dan SR dilakukan menggunakan uji ANOVA *one-way*, untuk membandingkan kelompok kontrol dan yang diberi perlakuan pada setiap minggu dan dilakukan uji homogenitas serta uji lanjutan yaitu uji Duncan dengan selang kepercayaan $p < 0,05$. Semua analisis menggunakan *software* SPSS ver.16.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pertambahan Panjang Tubuh Rata-Rata Ikan Nila

Pertambahan panjang rata-rata tubuh ikan nila dari tiga perlakuan memiliki panjang yang tidak berbeda nyata pada perlakuan A0 (kontrol) dan A1 (0,3 gram daun sirih), sedangkan untuk perlakuan A2 (0,4 gram daun sirih) terdapat beda nyata. Data pertambahan panjang rata-rata selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

penambahan dosis serbuk daun sirih yang diberikan. Hal ini didukung pula dengan penelitian Hamsah dan Muskita, (2010), bahwa pemberian pakan yang dicampur bubuk daun sirih sebanyak (0,4 g/ 100g pakan) memperoleh hasil persentase hematokrit tertinggi sebesar 28,66%; dan disusul oleh pemberian (0,3 g/100 g pakan) sebesar 26,33%.

3.2. Average Daily Growth (ADG) dan Average Body Weight (ABW)

Pengukuran berat harian dilakukan selama 23 hari pada setiap 4 hari sekali. Menurut hasil dari pengamatan pada perlakuan A2 sangat membantu dalam meningkatkan pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan kandungan kimia utama daun sirih

adalah minyak atsiri, vitamin, asam organik, asam amino, gula, tannin, lemak, pati dan karbohidrat yang berfungsi sebagai anti bakteri, antiseptik dan imunostimulan (Darwis, 1991 dalam Utama, 2002). Data ADG selama pemeliharaan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Average Daily Growth (gram)

Kode	Perlakuan	Average Daily Growth \pm SD
A0	Kontrol	0.6667 ^a \pm 1.15470
A1	Pakan + 0,3 gr serbuk daun sirih	1.0000 ^a \pm .57735
A2	Pakan + 0,4 gr serbuk daun sirih	1.3333 ^b \pm 0.00000

Keterangan : Superskrip berbeda dalam satu baris menunjukkan adanya beda nyata ($p < 0,05$).

Pada perlakuan A2 memiliki ADG sebesar 1.3333 dibandingkan dengan perlakuan lainnya, hal sesuai dengan Hamsah dan Muskita (2010), bahwa makin tinggi dosis bubuk daun sirih yang

dicampurkan dalam pakan perlakuan, cenderung meningkatkan persentase pertumbuhan ikan. Pertumbuhan berat rata-rata ikan nila selama pemeliharaan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Average Body Weight (gram)

Kode	Perlakuan	Average Body Weight \pm SD
A0	Kontrol	12.6667 ^a \pm 4.61880
A1	Pakan + 0,3 gr serbuk daun sirih	15.3333 ^a \pm 2.30940
A2	Pakan + 0,4 gr serbuk daun sirih	17.0000 ^b \pm 0.00000

Keterangan : Superskrip berbeda dalam satu baris menunjukkan adanya beda nyata ($p < 0,05$).

Pertumbuhan ikan nila yang diamati adalah penambahan bobot tubuh rata-rata akhir selama penelitian. Berdasarkan pengukuran bobot total tubuh benih ikan nila A2 berbeda nyata dengan perlakuan perlakuan A1 dan A0 dengan nilai tertinggi yaitu yang didapat perlakuan A2 (17.0000^b \pm 0.00000). Pada penelitian Firdous *et al.* (2011), Dagne *et al.* (2013), menyatakan bahwa hal ini dapat terjadi dikarenakan energi ikan nila yang didapat dari pakan akan digunakan penuh untuk pertumbuhan, dengan adanya pencampuran serbuk daun

sirih yang memiliki potensi sebagai imunostimulan dalam perlindungan terhadap serangan penyakit. Maka nafsu makan ikan akan memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan.

3.3. Feed Conversion Ratio (FCR) Selama Penelitian Ikan Nila

Hasil penelitian FCR ikan nila dari tiga perlakuan memiliki FCR yang tidak berbeda nyata. Data FCR selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. *Feed Conversion Ratio* (FCR)

Kode	Perlakuan	FCR \pm SD
A0	Kontrol	0.8667 ^a \pm 0.23094
A1	Pakan + 0,3 gr serbuk daun sirih	0.6667 ^b \pm 0.05774
A2	Pakan + 0,4 gr serbuk daun sirih	0.6000 ^b \pm 0.00000

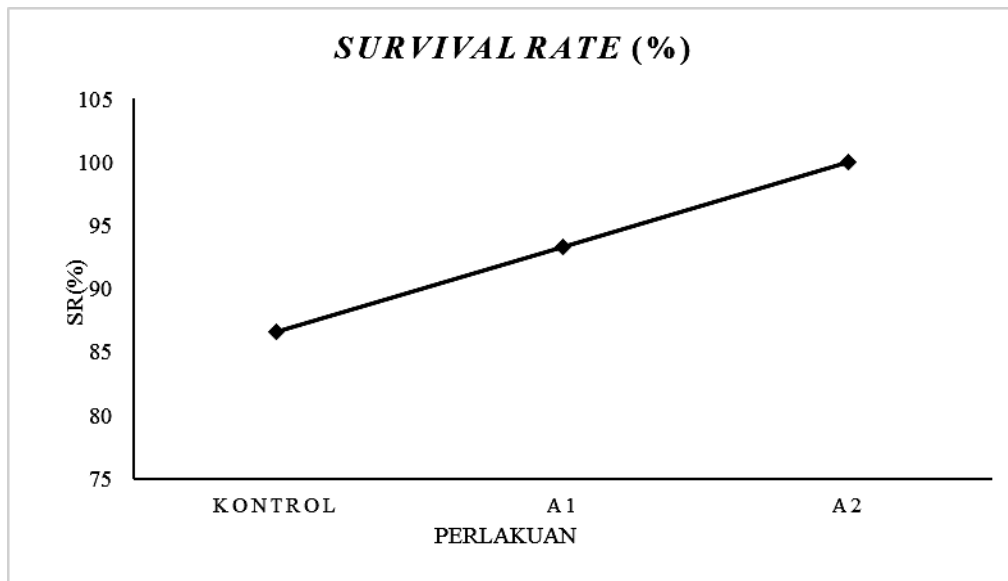
Keterangan: Superskrip berbeda dalam satu baris menunjukkan adanya beda nyata ($p < 0,05$).

Berdasarkan penelitian FCR perlakuan A2 berbeda nyata dengan perlakuan A1 dan A0. Hal ini sesuai dengan penelitian Rahim *et al.* (2016), bahwa ikan yang diberi serbuk daun sirih memiliki respon pakan yang lebih baik. Penelitian ini juga didukung oleh Mulia dan Husin (2012) menyatakan semakin besar dosis penggunaan daun sirih maka akan semakin baik untuk proses penyembuhan penyaringan penyakit ikan. Dengan demikian pemberian serbuk daun sirih mempengaruhi gerak renang, respon pakan dan produksi ikan nila, dimana hasil pengamatan yang didapatkan bahwa pemberian serbuk daun sirih pada benih ikan nila menjadikan gerak renang ikan normal, respon makanan normal dan produksi lender kurang berlendir, sedangkan pada perlakuan yang tidak menggunakan daun sirih pergerakan ikan tidak seimbang, respon terhadap pakan kurang dan memiliki lender yang menandakan bahwa masih ada keberadaan parasit, bakteri. dibagian tubuhnya (Rahim *et al.*, 2016). Pemberian pakan dilakukan dengan metode at satiation/ ad blibitum yaitu pemberian pakan sesuai dengan daya tampung lambung atau tidak berlebihan dimana, pemberi pakan kembali saat ikan merasa kelaparan, hal ini dikarenakan pada saat nafsu makan ikan meningkat maka pakan yang diberikan tidak akan banyak terbuang sehingga dapat

menekan FCR, (Riche *et al.*, 2004; Chan *et al.*, 2008). Jumlah konsumsi pakan merupakan faktor yang sangat penting untuk menentukan jumlah nutrien yang masuk ke dalam tubuh ikan, sehingga pakan yang masuk mampu mempengaruhi pertambahan bobot badan (Lamid, 2012). Semakin rendah nilai FCR dapat diartikan bahwa memiliki nilai yang paling bagus dikarenakan pemanfaatan pakan untuk pertumbuhan sangat efisien (Ihsamudi *et al.*, 2014). Keputusan Menteri Perikanan dan Kelautan (KEP.79/MEN/2009), standar nilai FCR yang baik yaitu $\pm 1,2-1,38$.

3.4. *Survival Rate* (SR %)

Pemberian simplisia daun sirih dengan cara pencampuran pada pakan ikan merupakan cara yang praktis dan efisien dikarenakan tidak menimbulkan stress dan pelaksanaannya cukup mudah (Dergal *et al.*, 2016). Berdasarkan hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pemberian serbuk daun sirih secara oral maupun rendaman memiliki efek daya hambat antibakteri yang cukup baik dilihat dari nilai hematocrit dan leukosit yang ada tergantung pada seberapa banyak dosis yang diberikan yang digunakan (Zainuddin *et al.*, 2019; Hamsah dan Muskita 2010). Data SR (%) selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Survival Rate (%)* selama pemeliharaan penelitian

Pada gambar di atas dapat dilihat adanya kematian pada bak A0 dan pada perlakuan A1. Namun pada A2 tidak ditemukan ikan nila yang mati. Hal ini dimungkinkan karena bubuk daun sirih mengandung bahan yang berfungsi sebagai antibakteri dan immunostimulan yang dapat meningkatkan sistem pertahanan spesifik dan non spesifik ikan (Sutama, 2002). Pemberian daun sirih juga dapat mempercepat penyembuhan luka yang disebabkan oleh parasite atau bakteri yang ada ditubuhnya (Komang *et al.*, 2014).

4. KESIMPULAN

Penambahan serbuk daun sirih A2 (0,4 gram / 100 gram dalam pakan) lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan panjang, berat dan meningkatkan status kesehatan ikan nila yang dibuktikan dengan jumlah ikan yang hidup pada akhir pengamatan.

DAFTAR PUSTAKA

Abubakar, H., Wahyudi, A.T., Yuhana, M., 2011. 'Skriming Bakteri yang Berasosiasi dengan Spons Jaspis sp. Sebagai Penghasil Senyawa

Antimikroba'. Ilmu Kelautan 16 (1), 35-40.

Ashari C, R.A. Tumbol, M.E. F. Kolopita. 2014. Diagnosa Penyakit Bakterial Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang di budidaya pada jaring tancap di Danau Tondano. Budidaya Perairan. 2 (3) : 24-30.

Benedictus, J. 2013. Optimalisasi Pertumbuhan Pada Pendederan Ikan Lele Sangkuriang *Clarias sp.* Melalui Pengaturan Frekuensi Pemberian Pakan. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 61 hlm.

Chan C.R., Lee D.N., Cheng Y.H., Hsieh D.J.Y, Weng C.F., 2008. Feed deprivation and re-feeding on alterations of proteases in tilapia *Oreochromis mossambicus*. Zoological Studies. 47 (2): 207-214.

Dagne A, Degefu F, Lakew A. 2013. Comparative growth performance of monosex and mixed sex nila tilapia (*Oreochromis niloticus L.*) in pond culture system at sebeta, ethiopian.

- International Journal Of Aquaculture 3 (7) : 30-34
- Dergal N.B, Scippo M.L, Degand G, Gennotte V, Melard C, Abi-Ayad S.M.E.A. 2016. Monitoring of 17 α -methyltestosterone residues in tilapia's (*Oreochromis niloticus*) flesh and experimental. International Journal of Biosciences 9 (6) : 101-113.
- Effendie, M.I., 1997. Biologi Perikanan. Yogyakarta. Yayasan Pustaka Nusantara. 163 hal.
- Firdous Z., Masum M.A, Ali M.M. 2011. Influence of stocking density on growth performance and survival of monosex tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry. International Journal of Research in Fisheries and Aquaculture 4(2): 99-103.
- Goddard, S. 1996. Feed Management in Intensive Aquaculture. Chapman and Hall. New York.
- Hamsah dan Muskita. W. ellem H. 2010. Pemanfaatan bubuk daun sirih (piper betle l.) Untuk meningkatkan status kesehatan ikan nila gift (*Oreochromis niloticus*). J. Ris. Akuakultu. 5(1): 135-141.
- Ihsamudin I, Rejeki S, Yuniarti T. 2014. Pengaruh pemberian rekombinan hormon pertumbuhan (*rGH*) melalui metode oral dengan interval waktu yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan nila larasati (*O. Niloticus*). Journal of Aquaculture Management and Technology 3(2) : 94-102.
- Janis, O. A. P., Tumbol, R. A., & Longdong, S. 2016. 'Efikasi Bakasang sebagai imunostimulan Jurnal Ilmiah Platax Vol. 7:(1), Januari 2019 ISSN: 2302-3589 264.
- Keputusan Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2009. Pelepasan Varietas Ikan Nila Larasati sebagai Benih Bermutu. KKP. Jakarta.
- Komang A. Pramana, Lusiana Darsono, Endang Evacuasiany, Slamet S. 2014. EKstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn) dalam mempercepat penyembuhan luka. Global Medical and Health Communication 2(2) : 49-55.
- Lamid M. 2012. Penggunaan enzim lignoselulotik pada limbah agroindustri untuk domba terhdap pertambahan berat badan dan konversi pakan. Prosiding Seminar Nasional Kimia Unesa.
- Moeljanto dan Mulyono. 2003. Khasiat dan Manfaat Daun Sirih. Bandung:Agromedia Pustaka.
- Mulia, D.S dan Husin, A. 2012. Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Dalam Menanggulangi Ikan Patin Yang Terinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Jurnal Penelitian.
- Mursito, Bambang., 2002. Ramuan Traditional Untuk Pengobatan Jantung.Cetakan II. Jakarta : Pebar Swadaya. pp. 3, 7-8, 11-2.
- Nurdin, M., A.Widiyati., Kusdiarti., dan I. Insan. 2011. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Terhadap Produksi Pembesaran Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) di Keramba Jaring Apung Waduk Cirata. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. 825-830.
- Post G. 1987. The Fish Health. T.F.H Publication Inc. For Revised and Expanded Edition. New Jersey.
- Riche M., Haley D.I., Oetker M., Garbrecht S., Garling D.L. 2004. Effect of feeding frequency on gastric evacuation and the return of appetite in tilapia *Oreochromis niloticus* (L.). Aquaculture 234: 657-673.
- Sutama, I.K.J. 2002. Efektivitas ekstrak daun jambu biji, sambiloto dan daun sirih terhadap infeksi bakteri *Aeromonas*

- hydrophila L31 pada ikan Lele Dumbo (*Clarias sp.*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor, 76 hlm.
- Tarigan, Pindota. 2014. Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Botia (*Chromobotia macracanthus*) dengan Pemberian Pakan Cacing Sutera (*Tubifex sp.*) yang Dikultur Dengan Beberapa Jenis Pupuk Kandang. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Zainuddin, Sri Rahmaningsih, Ummul Firmani. 2018. Pemanfaatan Serbuk Daun Sirih (*Piper betle*) untuk meningkatkan kesehatan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *J.Perikanan Pantura*. 1(1) : 16-23.

Received : 12 Desember 2020

Reviewed : 25 Desember 2020

Accepted : 29 Desember 2020