

# **Perbedaan Frekuensi Pemberian Pakan Fermentasi Kulit Ubi Kayu (*Manihot utilissima*) Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup dan Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)**

## **Differences In The Frequency Of Feeding Cassava Rind Fermentation (*Manihot utilissima*) Against On The Survival Rate And Growth Rate Of Tilapia Fish Seeds (*Oreochromis niloticus*)**

**Misari Lalamo<sup>1)</sup>, Sri Sukari Agustina<sup>2)\*</sup>, Erwin Wuniarto<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Alumni Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Universitas Muhammadiyah Luwuk

<sup>2)</sup> Staf Pengajar Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Universitas Muhammadiyah Luwuk

<sup>2)\*</sup> sri.unismuhluwuk@gmail.com

### **ABSTRAK:**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui frekuensi pemberian pakan fermentasi kulit ubi kayu (*Manihot utilissima*) yang optimal terhadap tingkat kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Metode penelitian yang dipergunakan adalah metode eksperimental, dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) tiga perlakuan dan tiga kali ulangan sehingga diperoleh sembilan percobaan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah perbedaan frekuensi pemberian pakan pada ikan nila dimana perlakuan A (frekuensi 1 kali), perlakuan B (frekuensi 2 kali), dan perlakuan C (frekuensi 3 kali). Parameter yang diamati yaitu laju pertumbuhan harian, tingkat kelangsungan hidup dan rasio konversi pakan benih ikan nila. Analisis ragam (ANOVA) digunakan untuk mengetahui pengaruh antara masing-masing perlakuan, apabila terjadi perbedaan di antara masing-masing perlakuan maka dilanjutkan dengan uji BNT. Hasil penelitian mengenai frekuensi pemberian pakan fermentasi kulit ubi kayu (*Manihot utilissima*) menunjukkan bahwa laju pertumbuhan harian, tingkat kelangsungan hidup dan rasio konversi pakan menunjukkan tidak berbeda nyata di antara ketiga perlakuan. Kualitas air selama penelitian masih dalam kisaran normal untuk kehidupan benih ikan nila suhu (26°C) dan pH (7-8).

**Kata kunci:** ubi kayu, fermentasi, ikan nila

### **ABSTRACT:**

*This study aims to determine the optimal feeding frequency of cassava rind (*Manihot utilissima*) feed on the survival rate and growth rate of tilapia fish seeds (*Oreochromis niloticus*). The research method used was an experimental method, with a Completely Randomized Design (RAL) of three treatments and three replications to obtain nine experiments. The treatments used in this study were differences in the frequency of feeding on tilapia where treatment A (frequency 1 time), treatment B (frequency 2 times), and treatment C (frequency 3 times). The parameters observed were daily growth rate, survival rate and feeding conversion ratio of tilapia fish seeds. Analysis of variance (ANOVA) is used to determine the effect between each treatment, if there is a difference between each treatment then proceed with the LSD test. The results of research on the feeding of frequency of cassava rind (*Manihot utilissima*) showed that the daily growth rate, survival rate and feed conversion ratio showed no significant difference between the three treatments. Water quality during the study was still within the normal range for the life of tilapia seed temperature (26°C) and pH (7-8).*

**Keywords:** cassava, fermentation, tilapia

## PENDAHULUAN

Budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Indonesia sudah banyak mengalami peningkatan baik itu secara teknologi maupun sistem budidayanya. Kendala yang sering dihadapi oleh pembudidaya dalam usaha pembesaran ikan nila adalah tingkat pertumbuhannya yang menurun ketika mencapai matang gonad. Salah satu komponen penting dalam budidaya ikan yaitu dengan adanya pakan. Baik itu pakan buatan, maupun pakan alami (Suyanto, 1995). Pakan merupakan unsur terpenting dalam menunjang kehidupan dan pertumbuhan ikan. Ketersediaan pakan dalam jumlah yang cukup, tepat waktu, dan mempunyai nutrisi yang baik merupakan faktor yang sangat penting dalam kegiatan budidaya ikan (Bambang, 2001). Pakan buatan untuk ikan adalah campuran berbagai bahan pakan, hasil formulasi yang dapat meningkatkan kelulusan hidup dan pertumbuhan terhadap ikan yang dibudidayakan dan tidak mengandung cemaran yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan terhadap ikan.

Salah satu bahan baku lokal untuk pakan buatan, yaitu limbah kulit ubi kayu merupakan limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan. Keuntungan yang didapat dari bahan baku lokal dari kulit ubi kayu adalah harganya lebih murah, mudah didapat, selain itu kulit ubi kayu memiliki kandungan karbohidrat. Pemanfaatan limbah kulit ubi kayu masih rendah dan belum dapat terolah secara optimal dikarenakan kandungan serat kasarnya cukup tinggi, maka diperlukan teknologi yang dapat meningkatkan kualitas dari limbah tersebut yaitu dengan proses fermentasi (Cecep, 2009). Fermentasi merupakan aplikasi metabolisme mikroba untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang bernilai lebih tinggi, seperti asam-asam organik, protein sel tunggal, antibiotika dan biopolymer (Kompiani *et al.*, 1993). Proses fermentasi dilakukan untuk meningkatkan kandungan

nutrisi suatu bahan pakan terutama kandungan proteinnya.

Faktor lainnya yang mempengaruhi jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan untuk pertumbuhannya adalah frekuensi pemberian pakan. Soetomo (1987), frekuensi pemberian pakan adalah jumlah waktu ikan untuk makan dalam sehari, setiap jenis ikan mempunyai kebiasaan makan yang berbeda. Pemberian pakan pada ikan setiap hari biasanya bergantung jenis dan ukuran ikan, semakin kecil ikan frekuensi pemberian pakannya semakin banyak sedangkan semakin besar ikan frekuensi pemberian pakannya semakin berkurang.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui frekuensi pemberian pakan fermentasi kulit ubi kayu (*Manihot utilissima*) yang optimal terhadap tingkat kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Sedangkan manfaat penelitian yaitu dapat memberikan informasi kepada pembudidaya tentang tingkat kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan benih ikan nila yang terbaik dengan pakan fermentasi kulit ubi kayu.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 15 Agustus sampai dengan tanggal 29 September 2019 di Laboratorium Fakultas Perikanan Universitas Muhammadiyah Luwuk. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aerator dan perlengkapannya, penggaris, DO meter, pH meter, thermometer, dan baskom, sedangkan bahan yang digunakan yaitu benih ikan nila berukuran rata-rata  $3,47 \pm 0,62$  gram, ragi dan kulit ubi kayu. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan tiga kali ulangan sehingga diperoleh sembilan percobaan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah perbedaan frekuensi pemberian pakan pada ikan nila dimana perlakuan A

(frekuensi 1 kali), perlakuan B (frekuensi 2 kali), dan perlakuan C (frekuensi 3 kali).

Prosedur penelitian ada 3 tahapan yaitu :

### **1. Pembuatan Fermentasi Kulit Ubi Kayu (*Manihot utilissima*)**

Menyiapkan kulit ubi kayu, kemudian mencuci dengan air bersih untuk menghilangkan kotorannya yang menempel, setelah bersih meniriskan dan mengeringkannya. Kulit ubi kayu yang telah kering tersebut di iris-iris kecil-kecil atau digiling yang bertujuan untuk memperluas permukaan fermentasi. Kemudian dikukus dengan penambahan lebih dahulu air bersih pada kulit singkong, pengukusan dilakukan selama 30 menit dihitung pada saat uap air mulai keluar dari permukaan atas kulit ubi kayu yang dikukus. Kemudian diangkat lalu didinginkan. Setelah dingin kulit ubi kayu ditambahkan dengan ragi. Setelah itu simpan pada tempat tertutup dan kedap udara selama 1 minggu (Darma *et al.*, 1991).

### **2. Pembuatan Pakan Ikan**

Menyiapkan semua bahan baku pakan yaitu tepung kulit ubi kayu yang telah difermentasi, sebanyak 3 kg, bahan perekat berupa sagu sebanyak 0.5 kg yang telah di campurkan air panas sampai berbentuk seperti lem. Menyatukan semua bahan baku yaitu tepung kulit ubi kayu fermentasi dengan perekat sampai berbentuk adonan. Mencetak semua adonan pada mesin penggiling hingga berbentuk pellet. Menjemur pellet basah sampai kering.

### **3. Pelaksanaan Penelitian**

Alat dan bahan yang akan dipergunakan untuk penelitian disiapkan, kemudian mencuci dan membersihkan wadah pemeliharaan berupa baskom dan meletakkan sesuai dengan denah percobaan. Memasang aerator untuk oksigen pada masing-masing wadah pemeliharaan dan memasukkan air ke dalam wadah pemeliharaan sebanyak 12 L. Jumlah pakan kulit ubi kayu yang diberikan sebanyak 3% dari biomassa selama penelitian berlangsung, selanjutnya menimbang bobot biomass organisme uji dan memasukkan ke

dalam wadah pemeliharaan sesuai dengan perlakuan. Penimbangan organisme uji dilakukan setiap 1 minggu sekali sedangkan pengamatan terhadap tingkat kelangsungan hidup organisme uji dilakukan setiap hari. Pengukuran kualitas air dilakukan pada awal penelitian, pertengahan penelitian dan akhir penelitian. Penyiponan kotoran dan penggantian air pada masing-masing wadah pemeliharaan dilakukan setiap hari.

Parameter yang diamati meliputi :

#### **a. Laju Pertumbuhan Harian**

Laju pertumbuhan harian yang dipergunakan adalah pertumbuhan berat. Data pertumbuhan ikan dihitung dengan menggunakan rumus (Verdegem dan Eding, 2010) yaitu :

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

SGR : Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)

W<sub>t</sub> : Rata-rata bobot ikan uji akhir penelitian (gram)

W<sub>o</sub> : Rata-rata bobot ikan uji awal penelitian (gram)

t : Lama pemeliharaan (hari)

#### **b. Tingkat Kelangsungan Hidup**

Tingkat kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menggunakan rumus Effendie (1979) yaitu :

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan

SR : Tingkat kelangsungan hidup (%)

N<sub>t</sub> : Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

N<sub>o</sub> : Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

#### **c. Rasio Konversi Pakan (FCR)**

Rasio Konversi Pakan dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1997) sebagai berikut :

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

Keterangan :

FCR : Rasio Konversi Pakan

F : Total pakan yang diberikan (gram)

Wt : Bobot hewan uji pada akhir penelitian (gram)

W<sub>o</sub> : Bobot hewan uji pada awal penelitian (gram)

D : Bobot hewan uji yang mati selama penelitian (gram)

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA).

Apabila terjadi perbedaan di antara masing-masing perlakuan maka dilakukan uji BNT (Gasperz, 1995).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Laju Pertumbuhan Harian Ikan Nila

Berdasarkan data hasil penelitian pemberian pakan fermentasi kulit ubi kayu (*Manihot utilissima*) terhadap laju pertumbuhan harian benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) selama penelitian, diperoleh data rata-rata laju pertumbuhan harian benih ikan nila yang dapat dilihat pada (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata laju pertumbuhan harian benih ikan Nila selama penelitian

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Harian (%) (Rerata ± STDEV)
A: 1 kali sehari pakan kulit ubi kayu	11,76 ± 2,16 <sup>a</sup>
B: 2 kali sehari pakan kulit ubi kayu	10,67 ± 1,25 <sup>a</sup>
C: 3 kali sehari pakan kulit ubi kayu	9,95 ± 1,84 <sup>a</sup>

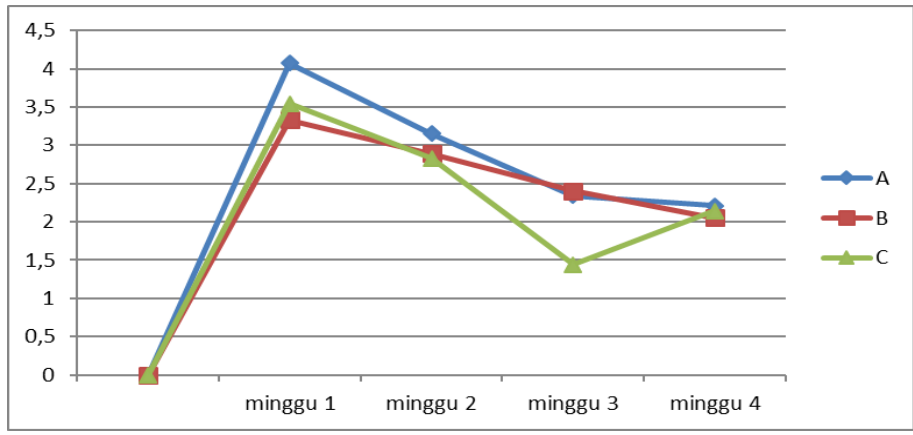
Keterangan : Huruf *superscrip* yang sama menunjukkan nilai rata-rata pada perlakuan tidak berbeda nyata ( $\alpha > 0,05$ )

Hasil penelitian pada Tabel 1 dan analisis ragam menunjukkan rata-rata pertumbuhan benih ikan nila dengan perlakuan frekuensi pemberian pakan fermentasi kulit ubi kayu didapatkan bahwa ketiga perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini diduga pembuatan pakan fermentasi kulit ubi kayu masih belum maksimal sehingga tidak menghasilkan jumlah protein yang dibutuhkan untuk merangsang nafsu makan dan pertumbuhan yang lebih baik pada ikan nila. Menurut Supriyadi (1995), komposisi kandungan kulit ubi kayu yang difermentasi dengan ragi, zat gizi urea 0,48 %, protein kasar 28%, serat kasar 14,96%, Ca1,69%, P 0,68%, energi metabolis 2.700 kg. adalah zat gizi yang dapat meningkatkan unsur protein yang dapat merangsang nafsu makan ikan, meskipun beberapa unsur protein tersebut dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan ikan nila. Tetapi kandungan yang diinginkan seperti zat gizi tidak dihasilkan dengan jumlah yang cukup dibutuhkan. Hal ini karena kandungan zat-zat

makanan pada masing-masing bahan berbeda-beda, setiap bahan pakan mempunyai kelebihan dan kekurangan pada zat makanan tertentu. Sehingga untuk optimalnya pemanfaatan pakan maka komposisi zat-zat makanan yang dibuat untuk pakan salah satunya harus disukai oleh ikan.

Hasil penelitian (Gambar 1) menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan harian pada perlakuan C (9,95 ± 1,84)% kemudian perlakuan B (10,67 ± 1,25)% dan yang terakhir yaitu perlakuan A kontrol (11,76 ± 2,16)%. Hal ini menunjukkan bahwa pakan yang dikonsumsi oleh benih ikan nila kurang efisien dalam mendukung proses pertumbuhan, hal ini dapat dilihat dari banyaknya sisa makanan yang larut dengan air pada saat penyiponan, sehingga dapat disimpulkan bahwa pakan dengan fermentasi kulit ubi kayu tidak terlalu disukai oleh ikan. Oleh karena itu pemberian pakan ini harus dilakukan uji lanjut untuk penambahan komposisi zat-zat makanan yang lain pada

fermentasi kulit ubi kayu sehingga ikan akan lebih menyukai pakan tersebut dan akan meningkatkan proses pertumbuhan.



Gambar 1. Rata-rata laju pertumbuhan harian benih ikan Nila selama penelitian

Handajani dan Widodo (2010), menyatakan bahwa pertumbuhan sebagai pertambahan dalam volume dan berat dalam waktu tertentu. Pertumbuhan merupakan kelebihan energi yang berasal dari pakan setelah dikurangi oleh energi hasil dari metabolisme dan energi yang terkandung dalam feses. Pertumbuhan benih ikan Nila terjadi karena adanya pasokan energi yang terkandung di dalam pakan ikan. Energi yang dikonsumsi melebihi energi yang dibutuhkan untuk pemeliharaan tubuh dan

aktivitas tubuh lainnya, sehingga kelebihan energi tersebut dimanfaatkan untuk pertumbuhan.

### Tingkat Kelangsungan Hidup

Hasil penelitian pemberian pakan kulit ubi kayu (*Manihot utilissima*) dengan frekuensi pemberian pakan yang berbeda sintasan (SR) benih ikan Nila selama penelitian maka diperoleh data rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata sintasan benih ikan nila selama penelitian

Perlakuan	Sintasan (%) (Rerata ± STDEV)
A: 1 kali sehari pakan kulit ubi kayu	86,67 ± 23,09 <sup>a</sup>
B: 2 kali sehari pakan kulit ubi kayu	80,00 ± 34,64 <sup>a</sup>
C: 3 kali sehari pakan kulit ubi kayu	86,67 ± 23,09 <sup>a</sup>

Keterangan : Huruf *superscrip* yang sama menunjukkan nilai rata-rata pada perlakuan tidak berbeda nyata ( $\alpha > 0,05$ )

Hasil penelitian (Tabel 2) menunjukkan bahwa rata-rata sintasan pada perlakuan B yaitu 80,00 ± 34,64 %, kemudian perlakuan C yaitu 86,67 ± 23,09 %, dan yang terakhir yaitu perlakuan A yaitu 86,67 ± 23,09 %. Hasil analisis ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa rata-rata sintasan benih ikan Nila selama penelitian tidak berbeda nyata. Hasil analisis ragam yang menunjukkan

tidak berbeda nyata meskipun secara statistik, terdapat perbedaan angka sehingga terjadi perbedaan yang besar pada setiap ulangan bukan disebabkan perlakuan tetapi disebabkan oleh proses aklimatisasi awal penelitian dan penggantian air yang tidak sesuai.

### Rasio Konfersi Pakan (FCR)

Berdasarkan hasil data perhitungan rasio konversi pakan didapatkan data

rata-rata rasio konversi pakan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Rasio Konversi Pakan (FCR) Benih Ikan Nila

Perlakuan	Rasio Konversi Pakan (Rerata ± STDEV)
A: 1 kali sehari pakan kulit ubi kayu	1,26 ± 0,09 <sup>a</sup>
B: 2 kali sehari pakan kulit ubi kayu	1,38 ± 0,26 <sup>a</sup>
C: 3 kali sehari pakan kulit ubi kayu	1,51 ± 0,20 <sup>a</sup>

Keterangan : Huruf *superscrip* yang sama menunjukkan Nilai rata-rata pada perlakuan tidak berbeda nyata ( $\alpha > 0,05$ )

Hasil penelitian (Tabel 3) dapat dilihat bahwa rata-rata nilai rasio konversi pakan (FCR) benih ikan nila pada perlakuan A memberikan perlakuan yang terbaik yaitu  $1,26 \pm 0,09$  diikuti oleh B yaitu  $1,38 \pm 0,26$  selanjutnya perlakuan C yaitu  $1,51 \pm 0,20$ . Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa rata-rata nilai rasio konversi pakan benih ikan Nila selama penelitian tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan frekuensi pemberian pakan tidak mempengaruhi kemampuan ikan

mengubah pakan menjadi daging, artinya bahwa organisme uji belum memanfaatkan secara efisien pakan yang diberikan. Menurut DKP (2010), semakin rendah nilai rasio pakan, maka kualitas pakan yang diberikan baik. Sedangkan bila nilai konversi pakan tinggi berarti kualitas pakan yang diberikan kurang baik

### Kualitas Air

Hasil pengamatan dan pengukuran parameter kualitas air media pemeliharaan selama penelitian disajikan pada (Tabel 4).

Tabel 4. Kisaran Parameter Kualitas Air Selama Penelitian

Kualitas air	Perlakuan		
	A	B	C
Suhu (°C)	26	26	26
pH	7-8	7-8	8-9

Sumber : Data Primer Diolah (2019)

Berdasarkan data hasil penelitian pengukuran parameter kualitas air pada perlakuan A dan B selama penelitian meliputi suhu dan pH, menunjukkan bahwa secara umum masih berada dalam batas yang optimal untuk menunjang kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan ikan uji. Adapun kisaran suhu dalam wadah pemeliharaan untuk perlakuan A dan B adalah 26°C. Sedangkan derajat keasaman air pemeliharaan (pH) berkisar antara 7-8. Hal ini sesuai dengan pendapat Suyanto (2010) yang menyatakan bahwa suhu yang optimal bagi pertumbuhan ikan nila berkisar antara

25-33°C, dibawah suhu 25°C ikan nila dapat hidup tetapi pertumbuhannya lambat. Suhu air dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan karena berpengaruh langsung terhadap nafsu makan ikan. Selanjutnya dinyatakan juga bahwa pH air untuk kehidupan ikan nila berkisar 6-8,5, namun pertumbuhan optimalnya untuk pemeliharaan ikan nila yaitu 7-8. Pada perlakuan C menunjukkan kisaran pH yang tinggi. Hal ini disebabkan adanya penumpukkan sisa makanan yang tidak dimanfaatkan atau dimakan oleh ikan sehingga menyebabkan buruknya kualitas air. Seperti yang dinyatakan oleh Sumpeno

(2004), bahwa tinggi rendahnya nilai pH dalam suatu perairan dipengaruhi oleh jumlah kotoran dalam lingkungan perairan, khususnya sisa pakan dan hasil metabolisme. Dalam hal ini, sisa pakan yang mengendap akan menjadi kotoran, bahkan pakan yang tidak termakan oleh ikan akan mempengaruhi kualitas air.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai frekuensi pemberian pakan fermentasi kulit ubi kayu (*Manihot utilissima*) menunjukkan bahwa laju pertumbuhan harian, tingkat kelangsungan hidup dan rasio konversi pakan menunjukkan tidak berbeda nyata di antara ketiga perlakuan. Kualitas air selama penelitian masih dalam kisaran normal untuk kehidupan benih ikan nila suhu (26°C) dan pH (7-8).

## **ACUAN PUSTAKA**

- Bambang. 2001. Budidaya Ikan Di Perairan Umum. Kanisius. Yogyakarta.
- Cecep H. 2009. Peluang Penggunaan Kulit Singkong Sebagai Pakan Unggas. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Darma, J., T. Purwadaria Dan Supriyati. 1991. Protein Enrichment; Study Cassava Enrichment Melalui Proses Biologi Untuk Ternak Monogastrik. Laporan Penelitian. Balai Penelitian Ternak, Bogor.
- Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP). 2010. Petunjuk Teknis Pembenihan Dan Pembesaran Ikan Nila. Dinas Kelautan Dan Perikanan. Sulawesi Tengah.
- Effendie, M.I. 1979. Biologi Perikanan. Fakultas Perikanan IPB, Bogor. 112 h.
- \_\_\_\_\_. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 162 hal.
- Gaspersz, Vincent. 1995. Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan, Jilid 1. Tarsito. Bandung.
- Handajani dan Widodo. 2010. Nutrisi Ikan. UMM Press. Malang.
- Kompiang, I.P., J. Darma, T. Purwadaria Dan Supriyati. 1993. Laporan Tahunan Proyek P4N-Balitnak. No: PL.420.205.6413/ P4N. Balai Penelitian Ternak, Bogor.
- Supriyadi. 1995. Pengaruh Tingkat Penggunaan Hasil Fermentasi Kulit Ubi Kayu Oleh Jamur *Aspergillus niger* dalam Ransum terhadap Performan Ayam Pedaging Periode Starter. Skripsi. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Soetomo, M, H. A. 1987. Teknik Budidaya Ikan Lele Dumbo. Penerbit Sinar Baru. Bandung.
- Sumpeno. 2004. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp) Pada Padat Penebaran 15, 20, 25 dan 30 Ekor/L Dalam Pendederan Secara Indoor Dengan Sistem Resirkulasi. Skripsi. Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor. 35 hal.
- Suyanto, R. 1995. Nila. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal : 41-62.
- Suyanto, R. 2010. Pembenihan dan Pembesaran Nila. Penebar Swadaya. Jakarta. 124 hal.
- Verdegem, M and E. Edding, 2010. *Aquaculture Production System*. Lectur Note. Aquaculture And Fisheries Wagenigem University.