

SKRIPSI

PEMELIHARAAN BENIH IKAN GURAME (*Osphronemus gouramy*) DENGAN FREKUENSI PEMBERIAN PAKAN YANG BERBEDA

THE REARING OF GOURAMI FRY (*Osphronemus gouramy*) WITH DIFFERENT FEEDING FREQUENCY



**Yudha Galih Wibawa
05111005035**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN\\
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

SUMMARY

YUDHA GALIH WIBAWA. The Rearing of Gourami Fry (*Oosphronemus gouramy*) With Different Feeding Frequency (Supervised by **MOHAMAD AMIN** and **MARINI WIJAYANTI**).

Feed management was a key factor influencing fish growth. One of the method that could be applied was the fish growth. The study aimed to determine the best of feeding frequency in rearing of gouramy fry. This research was conducted in February-March 2018 at Experimental Ponds Laboratorium of Aquaculture Study Program, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This study used a Randomized Completed Design (RCD) which consisted of four treatments and three replications, i.e provision of feed 2 times a day (P1), 3 times a day (P2), 4 times a day (P3), and 5 times a day (P4). The results showed that P3 (4 times a day) gave the best values with the absolute weight, absolute length, feed efficiency and survival rate were 1.25 g, 1.63 cm, 90.86% and 98.89% respectively. The water quality parameters measured were temperature (26-29 °C), pH (6.5-6.7), dissolved oxygen (4.1-4.9 mg.L⁻¹), and ammonia (0.03-0.011 mg.L⁻¹).

Keywords : Feed, feeding frequency, gourami fry, growth

RINGKASAN

YUDHA GALIH WIBAWA. Pemeliharaan Benih Ikan Gurame (*Osteogaster gouramy*) Dengan Frekuensi Pemberian Pakan yang Berbeda (Dibimbing oleh **MOHAMAD AMIN dan MARINI WIJAYANTI**).

Manajemen pemberian pakan merupakan salah satu upaya mengoptimalkan pertumbuhan ikan. Salah satu metodenya adalah dengan pengaturan frekuensi pemberian pakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui frekuensi pakan terbaik pada pemeliharaan benih ikan gurame. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kolam Percobaan Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, pada bulan Februari – Maret 2018. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dengan tiga ulangan yaitu pemberian pakan 2 kali per hari (P1), pemberian pakan 3 kali per hari (P2), pemberian pakan 4 kali per hari (P3), pemberian pakan 5 kali per hari (P4). Perlakuan terbaik penelitian didapat pada P3 hasil pertumbuhan bobot mutlak (1,25 g), pertumbuhan panjang mutlak (1,63 cm), efisiensi pakan (90,86 %) dan kelangsungan hidup (98,89 %). Kualitas air selama pemeliharaan benih ikan gurame yaitu suhu berkisar antara 26-29°C. Nilai pH selama pemeliharaan benih ikan gurame berkisar antara 6,5-6,7. Nilai oksigen terlarut berkisar antara 4,1-4,9 mg.L⁻¹. Nilai amonia selama pemeliharaan benih ikan gurame berkisara antara 0,03-0,011 mg.L⁻¹.

Kata kunci : benih ikan gurame, frekuensi pemberian pakan, pakan, pertumbuhan

SKRIPSI

PEMELIHARAAN BENIH IKAN GURAME (*Osphronemus gouramy*) DENGAN FREKUENSI PEMBERIAN PAKAN YANG BERBEDA

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Yudha Galih Wibawa
05111005035

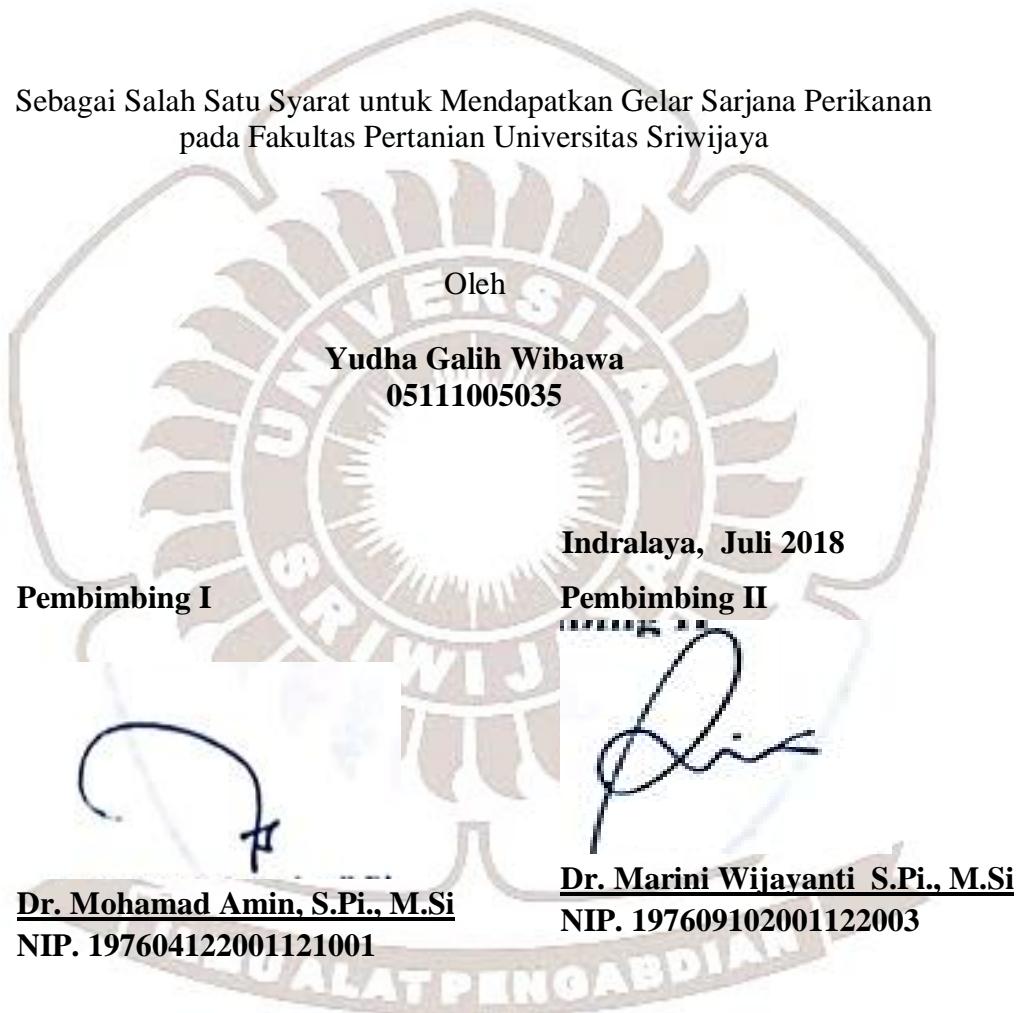
**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

PEMELIHARAAN BENIH IKAN GURAME (*Osphronemus gouramy*) DENGAN FREKUENSI PEMBERIAN PAKAN YANG BERBEDA

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Skripsi dengan Judul “Pemeliharaan Benih Ikan Gurame (Osphronemus gouramy) Dengan Frekuensi Pakan Berbeda” oleh Yudha Galih Wibawa telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Juli 2018 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Mohammad Amin, S.Pi.,M.Si. Ketua
NIP. 197604122001121001

2. Dr. Marini Wijayanti, S.Pi.,M.Si. Sekretaris
NIP. 197609102001122003

3. M. Syaifudin, S.Pi., M.Si., Ph.D Anggota
NIP. 197603032001121001

4. Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si. Anggota
NIP. 197707212001122001

Indralaya, Juli 2018
Koordinator Program Studi
Budidaya Perairan



Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si
NIP. 197707212001122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yudha Galih Wibawa

NIM : 05111005035

Judul : Pemeliharaan Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gourami*)
Dengan Frekuensi Pemberian Pakan yang Berbeda

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil tulisan saya sendiri dibawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indaralaya, Juli 2018



[Yudha Galih Wibawa]

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Yudha Galih Wibawa dilahirkan pada tanggal 7 Oktober 1993 di Baturaja, Sumatera Selatan dan merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis lahir dari pasangan suami istri bernama Bapak Masdar Azum dan Ibu Yulisna Artini.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 2005 di SDN 08 kota Baturaja, Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2008 di SMPN 1 kota Baturaja, Sekolah Menengah Atas pada tahun 2011 di SMA Negeri 1 kota Baturaja. Penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tahun 2011 melalui jalur SNMPTN.

Sejak Agustus 2011 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Pada tahun 2014 penulis pernah melakukan kegiatan magang dengan judul Teknik Pemeliharaan dan Pembesaran Ikan Lele (*Clarias sp.*) Di Balai Pengembangan Teknologi Kelautan dan Perikanan Cangkringan, Sleman, Yogyakarta.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya penulis diberi kekuatan dalam menyelesaikan skripsi dengan judul “Pemeliharaan Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*) Dengan Frekuensi Pemberian Pakan yang Berbeda” ini dapat terlaksana dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Herpandi, S.Pi.,M.Si.,Ph.D selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Ibu Dr. Dade Jubaedah, S.Pi.,M.Si selaku Koordinator Prodi Budidaya Perairan yang selalu memberikan motivasi dan membantu dalam menyelesaikan pendidikan sarjana.
2. Bapak Dr. Mohammad Amin, S.Pi., M.Si selaku pembimbing I dan Ibu Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing II atas kesabaran dan perhatiannya dalam memberikan bimbingan, memotivasi dan memberikan nasihat dalam menyelesaikan skripsi.
3. Bapak M. Syaifudin, S.Pi., M.Si., Ph.D dan Ibu Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si. selaku dosen penguji yang memberikan masukan dalam skripsi ini.
4. Segenap dosen maupun civitas akademika Program Studi Budidaya Perairan.
5. Kepada Ayahanda Masdar Azum dan Ibunda Yulisna Artini yang selalu memberikan dukungan moral dan moril, serta selalu memberikan doa untuk kelancaran dalam melaksanakan skripsi ini.
6. Kepada kakak perempuan Mayang Sari Agustin dan Adik laki-laki Racmad Galang Garcia yang selalu memberikan motivasi.
7. Terima kasih sebesar-besarnya untuk ibu Mirna Fitran, S.Pi., M.Si yang selalu membimbing sebagai pembimbing akademik selama dalam perkuliahan.
8. Terima kasih sebesar besarnya kepada teman seperjuangan : Kak Gas, Redi, Pascha, Alfi, Recha, Fery, Fadli, Zumar, Debri, Herlian, Prasandi, Ijal, Anugrah, Putra, Ridho, Muklas, Nabil, Nur Athiyyah, Puput, Mia, dan Manda.
9. Rizki Irsalina membantu dalam pembuatan skripsi dan selalu memotivasi. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk

Indralaya, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Kerangka Pemikiran.....	2
1.2. Tujuan dan Kegunaan.....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Ikan gurame	3
2.2. Pertumbuhan	4
2.3. Kelangsungan Hidup	4
2.4. Efisiensi Pakan.....	4
2.5. Kualitas Air	5
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	7
3.1. Tempat dan Waktu	7
3.2. Bahan dan Metoda	8
3.3. Analisis Data.....	11
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1. Hasil	13
4.2. Pembahasan	15
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	17
5.1. Kesimpulan.....	17
5.2. Saran.....	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	22

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Bahan-bahan yang digunakan	8
Tabel 3.2. Alat-alat yang digunakan	8
Tabel 3.3. Kualitas air	12
Tabel 4.1. Efisiensi pakan, pertumbuhan, dan kelangsungan hidup.....	13
Tabel 4.2. Kualitas air	14

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data efisiensi pakan	22
Lampiran 2. Data rata-rata pertumbuhan	24
Lampiran 3. Data kelangsungan hidup	27
Lampiran 4. Data kualitas air	28

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Ikan gurame (*Osteogaster gouramy*) merupakan salah satu jenis ikan potensial di Indonesia. Pengembangan usaha budidaya ikan gurame tersebut masih terkendala karena pertumbuhan yang dimiliki ikan gurame tersebut masih relatif lambat baik pada fase pemeliharaan benih maupun pembesaran (Sitanggang dan Sarwono, 2007). Pertumbuhan pada ikan gurame dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam yang mempengaruhi pertumbuhan antara lain keturunan atau genetik, seks, umur, ketahanan penyakit. Sedangkan faktor luar yang mempengaruhi pertumbuhan antara lain makanan, kualitas air dan ruang gerak (Huet, 1971 dalam Setyowati *et al.*, 2007).

Ikan gurame diberikan pakan pada umumnya berupa daun-daun tumbuhan, dimana kadar gizinya rendah serta nilai kecernaan juga rendah. Apabila dilakukan upaya perbaikan teknik pembudidayaan dengan disertai perbaikan dalam hal makanan pada nutrisinya, diperkirakan ikan tersebut akan tumbuh lebih cepat (Affandi, 1993).

Frekuensi pemberian pakan merupakan jumlah pemberian pakan yang dilaksanakan selama periode waktu satu hari. Penerapan frekuensi pemberian pakan mengacu pada laju pengosongan lambung ikan. Berdasarkan hal tersebut maka perlu solusi yang dapat digunakan dengan menerapkan manajemen pemberian pakan. Menurut Hanief *et al.*, (2014) menyatakan, manajemen pemberian pakan merupakan pengelolaan kegiatan pemberian pakan, agar dapat dimanfaatkan secara efektif dan efisien oleh kultivan dengan tujuan untuk mendapatkan pertumbuhan ikan yang optimal. Salah satu penerapan manajemen pemberian pakan adalah pengaturan frekuensi pemberian pakan. Lebih lanjut, pemberian pakan dengan waktu yang berbeda akan mempengaruhi pertumbuhan ikan.

Menurut Hanief *et al.*, (2014) frekuensi pemberian pakan telah dilakukan penelitian dan menunjukkan hasil positif yang terjadi pada benih ikan tawes, frekuensi pemberian pakan terbaik 3 kali sehari menunjukkan pertumbuhan relatif sebesar 6,38 % /hari, sedangkan menurut Mulyadi *et al.*, (2010), benih ikan silais yang diberi pakan

dengan frekuensi terbaiknya 5 kali sehari menunjukkan bahwa pertumbuhan bobot mutlak sebesar 13,42 g, pertunjukan panjang mutlak 10,38 cm, dan efisiensi pakan sebesar 35,90 % dan Menurut Tahapari dan Suhenda (2009), benih ikan patin pasopati dengan frekuensi pemberian pakan 5 kali sehari menunjukkan nilai laju pertumbuhan spesifik 7,03% /hari.

Berdasarkan hasil penelitian Suharyanto dan Febrianti (2015) menunjukkan bahwa frekuensi pemberian pakan yang tepat untuk ikan gurame adalah dua kali sehari dengan jangka waktu 24 jam. Berdasarkan kebiasaan makan ikan gurame tergolong diurnal (Taufiqurohman, 2007). Maka dalam penelitian ini, pemberian pakan diuji selama 12 jam. Oleh karena itu, perlu dilaksanakan penelitian mengenai topik tersebut untuk mendapatkan bentuk manajemen pemberian pakan yang tepat yang mengacu pada produksi hasil dan pendekatan pemahaman frekuensi pemberian pakan diharapkan dapat mengoptimalkan pemanfaatan efisiensi biaya melalui pengamatan pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan efisiensi pakan.

1.2. Kerangka pemikiran

Pada tahap benih fase pertumbuhan ikan gurame lebih tinggi dari stadia dewasa. Frekuensi pemberian pakan seharusnya disesuaikan dengan laju pengosongan lambungnya yang diduga lebih cepat dari stadia dewasa. Laju pengosongan lambung ikan gurame adalah 6 – 8 jam (Darmi dan Abdullah, 2006 dalam Hanief *et al.*, 2014). Pendekatan pemahaman frekuensi pemberian pakan diharapkan dapat mengoptimalkan pemanfaatan pakan untuk pertumbuhan benih dan efisiensi pakan yang optimal, yang diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan dari ikan gurame.

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui frekuensi pemberian pakan terbaik pada pemeliharaan benih ikan gurame yang mendukung pertumbuhan, kelangsungan hidup, efisiensi pakan, dan kualitas air media pada pemeliharaan optimal dari benih ikan gurame. Adapun kegunaan dari penelitian ini sebagai informasi tambahan untuk frekuensi pakan yang optimal budidaya ikan gurame.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, R. 1993. Studi kebiasaan makanan ikan gurame (*Osphronemus Gouramy*). *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*.1 (2), 56-67.
- Akbar, J., Adrian M dan Aisiah S. 2011. Pengaruh pemberian pakan yang mengandung berbagai level kromium (Cr^{+3}) pada salinitas yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan betok (*Anabas testudineus*). *Bionatura, J. Ilmu-Ilmu Hayati dan Fisik*. 13 (2), 248-254.
- Ardiwinata, R.O. 1981. *Pemeliharaan Ikan Jilid 3: Pemeliharaan Gurami*. Sumur Bandung. Bandung.
- Arief, M., Triasih I., dan Lokapirnasari WP. 2009. Pengaruh pemberian pakan alami dan pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* Bleeker). *J. Ilmial Perikanan dan Kelautan*. 1(1), 51 – 57.
- Augusta, T.S. 2012. Aklimatisasi Benih Ikan Nila (*Oreochromis spp*) dengan Pencampuran Air Gambut. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 1 (2), 78-72.
- Boyd, C. E. 1982. Water Quality Management in Fish Pond Culture Research and Development. Series No. 22. International Centre for Aquaculture, Aquaculture Experiment Station. Auburn University, Auburn. 300 p.
- BSNI. 2000. *Produksi Ikan Gurame (Osphronemus gouramy) Kelas Benih Sebar*. Badan Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius, Yogyakarta.
- Effendie , M. I. 2002. *Biologi Perairan*. Bogor : Yayasan Pustaka Nusantara.
- Hadadi, A. 2002. Pengaruh Kadar Karbohidrat Pakan Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy Lacepede*) Ukuran 70 – 80 g. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hanafiah, K.A. 2010. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi Edisi Ketiga*. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Hanief, MAR., Subandiyono., dan Pinandoyo. 2014. Pengaruh frekuensi pemberian pakan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih tawes (*Puntius javanicus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3 (4), 67-74.
- Hickling, C.F. 1971. *Fish culture*. Faber and Faber. London. 348 hal.

- Irmawan, A. 2016. *Membongkar Rahasia Sukses Budidaya Ikan Lele, Nila, dan Gurame*. Araska, Yogyakarta.
- Khairuman, H., dan Amri K. 2014. *Buku Pintar Bisnis Pemberian Ikan Konsumsi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Kordi, K.M.G.H. 2013. Farm Big Book – Budidaya Ikan Konsumsi di Air Tawar. Lily Publisher, Yogyakarta.
- MENLH (Menteri Negara Lingkungan Hidup). 2004. Baku Mutu Air Laut. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup. No. 51 Tahun 2004, 11 hlm.
- Muchlisin. 2009. Studi pendahuluan kualitas air untuk pengembangan budidaya perikanan di Kecamatan Sampoinit Aceh Jaya Pasca Tsunami. *Jurnal Biospecies*. 2 (1), 10-16.
- Mulyadi, Usman, M. T, dan Suryani. 2010. *Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulus hidupan Benih Ikan Silais (Ompok hypophthalmus)*. Riau.
- National Research Council (NRC). 1977. *Nutrient Requirement of Warmwater Fish*. National Academy of Sciences, Washington D.C.
- Octaviany, M. J. 2005. *Fluktuasi Kandungan Oksigen Terlarut Selama 24 Jam Pada Lokasi Karamba Jaring Apung di Waduk Cirata, Kabupaten Cianjur*. Skripsi (tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Palinggi dan Usman. 2005. *Manajemen Pemberian Pakan*. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau. Maros.
- Permata, W. S., Agustono dan Yudi Cahyoko. 2009. Pemberian pakan dengan energi yang berbeda terhadap pertumbuhan benih ikan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1(2): 18
- Respati dan Santoso. 1993. *Petunjuk Praktis Budidaya Ikan Gurami*. Kanisius. Yogyakarta.
- Robert, T. R. 1992. *Systematic Revision of The Southeast Asian Anabantoid Fish Genus Osphronemus, with Description of Two New Species*. *Ichthyol Explor, Freshwater*, 2(4), 351 –360.
- Romero, P. 2002. *An Etymological Dictionary of Taxonomy*. Madrid.
- Schmittou, H. R. 1991. *Cage Culture: A Method of Fish Production in Indonesia*. FRDP Central Research Institute For Fisheries. Jakarta. Indonesia.

- Setyowati, D. N., Hardaningsih, I., dan Priyono, SB. 2007. Sintasan dan pertumbuhan benih ikan pasca larva beberapa subspesies gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Perikanan (J.fish. Sci)* 9 (1), 149-153.
- Sikadewi, H. 2007. *Respon Udang Vaname (Litopenaeus vannamei) terhadap Media Pemeliharaan dengan Sumber Penentu Salinitas yang Berbeda*. Skripsi (tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sitanggang, M. dan Sarwono. 2007. *Budidaya Gurami*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sugianto, D. 2007. *Pengaruh Tingkat Pemberian Maggot Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pemberian Pakan Benih Ikan Gurame (Osphronemus gouramy)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Departemen Budidaya Perairan. Bogor.
- Suharyanto dan Febrianti, R, 2015. Performa Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*, L) Yang Didederkan Dengan Frekuensi Pemberian Pakan Yang Berbeda Secara Indoor. Balai Penelitian Pemulian Ikan Sukamandi, Subang, Jawa Barat. *Prosiding forum inovasi akuakultur*.
- Tahapari, E., dan Suhenda N. 2009. *Penentuan frekuensi pemberian pakan untuk mendukung pertumbuhan benih ikan patin pasopati (Determination of Different Feeding Frequency on The Growth of Patin Pasupati Fingerlings)*. Berita Biologi 9(6). Bogor.
- Taufiqurohman, A., Nurruhwati, I., dan Hasan, Z. 2007. Kebiasaan Makan Ikan (Food Habit) Ikan Nilem (*Osteochillus*) di Tarogong Kabupaten Garut. Universitas Padjajaran: Bandung.
- Watanabe, T. 1988. *Fish Nutrition and Mariculture JICA Textbook The General Aquaculture Course*. Departement of Aquatic Biosciences. Tokyo University of Fisheries. Tokyo.
- Yulianti, D. 2007. *Pengaruh Penebaran Benih Ikan Bawal *Colossoma macropomum* yang Dipelihara dalam Sistem Resirkulasi Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup*. Skripsi (tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor, Bogor.