

**KELULUSHIDUPAN DAN PERTUMBUHAN IKAN TAPAH (*Wallago leeri*)
DENGAN FREKUENSI PEMBERIAN PAKAN YANG BERBEDA**

By

Seftian Andi Anggara¹⁾, Usman M. Tang²⁾, Mulyadi²⁾
Faculty of Fisheries and Marine Sciences University of Riau
Pekanbaru, Riau Province
Seftian.andi@yahoo.co.id

ABSTRACT

The research was conducted on June-August 2015 in Hatchery on Jl.Taman Karya, Pekanbaru-Riau Province. The aim of research was determine the effect of different feeding frequency on survival and growth of *Wallago leeri* In this research, 3 treatments with 3 replications was applied. Fish used in this research were 10 to 15 cm in length. Stocking density of fish was 70 fish/m³. Fish meal frequency applied was 2, 3 and 4 times/day. Fish diet used in the research was trash fish . Based on Anova analysis, results showed that the fish meal distribution of 4 times/day gave the best result on daily weight growth of 1,86 g, absolute length growth 3,70 cm survival rate of 100 % . and fish diet efficiency 58,21%

Keywords : Food Frequency, Wallago leeri Growth, survival

1. Student of Fisheries and Marine Science Faculty, University of Riau

2. Lecturer of Fisheries and Marine Science Faculty, University of Ria

PENDAHULUAN

Budi daya perikanan merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produksi perikanan pada masa kini dan mendatang. Sampai saat ini usaha Budi daya perikanan sudah menunjukkan perkembangan yang pesat, baik usaha perikanan air tawar maupun usaha perikanan air payau dan laut. Tujuan utama yang ingin dicapai dalam usaha budi daya ikan adalah untuk memperoleh ikan dengan ukuran tertentu dan jumlah yang banyak dengan biaya seminim mungkin.

Ikan tapah merupakan ikan yang banyak ditemui di perairan sungai provinsi Riau. Karena distribusinya yang luas dan permintaan pasar yang semakin tinggi, ikan ini mempunyai peluang yang sangat baik untuk dibudi dayakan. Permintaan

ikan tapah pada umumnya dalam bentuk segar maupun bentuk olahan.

Usaha yang dilakukan untuk meningkatkan budi daya ikan tapah yaitu melalui pemberian pakan ikan rucah yang sesuai dengan kebutuhan. Hal ini dikarenakan Ikan tapah tergolong dalam kelompok ikan karnivora, dan merupakan ikan nocturnal yang aktif pada malam hari. Ikan tapah merupakan jenis ikan air tawar yang masih tergolong hidup secara liar di alam bebas. Ikan tapah termasuk dalam kelompok Siluridae, merupakan jenis ikan yang tahan hidup terhadap kondisi oksigen yang rendah yang sering disebut sebagai ikan *blackfish*.

Ikan tapah ini aktif mencari makannya di malam hari (*nocturnal*). Hal ini sesuai Almaidah (2014) yang menyatakan bahwa ikan tapah pada siang hari berada di dasar kolam dan

bergerombol dikarenakan ikan ini sensitif dengan cahaya dan menyukai tempat-tempat yang gelap. Ikan tapah memiliki sifat kanibalisme, dimana ikan akan memangsa ikan yang lainnya bila ketersediaan pakan tidak ada. Sehingga bila tidak diketahui waktu lapar ikan, maka nantinya akan memperkecil kelulushidupan ikan tapah dalam kegiatan budidaya. Dengan mengetahui frekuensi pemberian pakan yang tepat tentunya akan dapat mengurangi sifat kanibalisme ikan tapah.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui frekuensi pemberian pakan yang baik untuk ikan tapah dan pengaruhnya terhadap kelulushidupan dan pertumbuhannya.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Agustus 2015 yang bertempat di Hatchery Aquafarm jalan Taman Karya, Pekanbaru.

Bahan dan Alat

Ikan uji yang digunakan adalah ikan tapah yang berukuran 10 – 15 cm sebanyak 50 ekor termasuk stok untuk 9 wadah berupa akuarium. Setiap wadah diisi ikan tapah sebanyak 4 ekor/wadah. Ikan diperoleh dari hasil tangkapan nelayan dari Sungai Kampar Kecamatan Langgam, Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau. Pakan yang diberikan dalam penelitian ini berupa ikan rucah.

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini berupa akuarium dengan ukuran panjang, lebar dan tinggi (80 x 40 x 20) cm³. Jumlah aquarium yang digunakan adalah 9 unit. Masing-masing aquarium diisi dengan air sebanyak 57 liter. Air yang digunakan adalah berasal dari sumur bor hatchery Aquafarm.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen

dan rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 3 taraf perlakuan. Setiap perlakuan menggunakan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 9 unit percobaan.

Satuan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan tapah ditebar sebanyak 4 ekor/wadah. Perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah :

2 x (pukul 06.00 dan 18.00 WIB)

3 x (pukul 06.00, 12.00 dan 18.00 WIB)

4 x (pukul 06.00, 12.00, 18.00 dan 24.00 WIB)

Model matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah model umum Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Sudjana (1991) sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + i + ij$$

Ket:

Y_i = Pertumbuhan Ikan Tapah ke-j oleh pakan

= Efek rata-rata sebenarnya

i = Pengaruh pemberian pakan ke-i

ij = Pengaruh unit eksperimen ke-j yang berasal dari pemberian pakan ke-i

i = A, B, C, D, E (perlakuan)

j = 1, 2, 3, 4 (ulangan)

Prosedur Penelitian

Wadah dibersihkan terlebih dahulu sebelum melakukan penelitian. Wadah yang digunakan berupa aquarium diisi dengan air stok setinggi 18 cm, yang telah disusun secara acak dari tiap perlakuan sebanyak 9 buah. Kemudian, *heater* dipasang satu buah disetiap aquarium. *Heater* ini berfungsi untuk mengatur keadaan temperatur dalam air agar tetap stabil. Selanjutnya dilakukan pemasangan instalasi sirkulasi air. Kemudian aquarium ditutup dengan terpal hitam pada bagian sisi agar ikan tidak terganggu dan aquarium di tutup dengan *steroform* agar ikan tidak bisa loncat.

Ikan diadaptasikan terlebih dahulu selama satu minggu dan diberikan pakan

uji. Pakan yang akan diberikan selama penelitian ini adalah ikan rucah. Frekuensi pemberian pakan dua kali sehari dilakukan pada pukul 06.00 dan 18.00 WIB, pemberian tiga kali sehari dilakukan pada pukul 06.00, 12.00 dan 18.00 WIB, untuk pemberian empat kali sehari dilakukan pada pukul 06.00, 12.00, 18.00 dan 24.00 WIB.

Penyiponan dilakukan setiap dua hari sekali, yaitu pagi hari. Begitu juga dengan pergantian air dilakukan sebanyak air yang terbuang pada saat penyiponan. Tujuan dari penyiponan yaitu agar kualitas air pada saat penelitian dapat mendukung kelangsungan hidup ikan

Parameter yang diukur

1. Laju Pertumbuhan Bobot Harian (%)

Laju pertumbuhan harian dihitung dengan menggunakan rumus Metaxa *et al.* (2006), yaitu:

$$= (\ln wt - \ln wo) / t \times 100\%$$

Dimana : α : Laju Pertumbuhan Harian (%), Wt : Bobot rata-rata ikan pada akhir penelitian (g), Wo : Bobot rata-rata ikan pada awal penelitian (g), t

2. Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm)

Pertumbuhan panjang mutlak ikan uji dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1979), yaitu:

$$L_m = L_t - L_0$$

Dimana : L_m : Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm), L_t : Panjang Rata-Rata Ikan Akhir Penelitian (cm), L_0 : Panjang Rata-Rata Ikan Awal Penelitian (cm)

3. Tingkat Kelangsungan Hidup (SR)

Tingkat kelangsungan hidup ikan dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1979), yaitu:

$$SR = Nt / No \times 100\%$$

Dimana : SR : Tingkat kelulushidupan (%), Nt : Jumlah ikan hidup pada akhir penelitian (ekor), No : Jumlah ikan hidup pada awal penelitian (ekor)

4. Efisiensi Pakan (%)

Jumlah pakan yang diberikan selama penelitian serta berat ikan pada awal dan akhir penelitian akan diperoleh informasi tentang efisiensi pakan. Menurut Watanabe (1988) rumus menghitung efisiensi pakan adalah :

$$EP = \frac{(Bt + Bd) - Bo}{F} \times 100\%$$

EP: Efisiensi Pakan (%), Bt: Bobot biomassa ikan pada akhir penelitian (g), Bo: Bobot biomassa ikan pada awal penelitian (g), Bd: Bobot biomassa ikan yang mati selama penelitian (g), F: Jumlah pakan yang dikonsumsi ikan selama penelitian (g)

5. Kualitas Air

Parameter yang diukur di (hari ke) selama penelitian adalah suhu, pH, DO (*Dissolved Oxygen*) dan amoniak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil dari masing-masing parameter yang diukur seperti laju pertumbuhan bobot harian, pertumbuhan panjang mutlak, kelulushidupan efisiensi pakan dan kualitas air. Data penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pertumbuhan, Kelulushidupan dan Efisiensi Pakan

Frekuensi Pemberian Pakan	Parameter yang diukur			
	Laju Pertumbuhan Bobot Harian	Pertumbuhan Panjang Mutlak	Kelulushidupan	Efisiensi Pakan
2	1,10±0,06 ^a	1,50±0,09 ^a	75,±0,00 ^a	36,76±4,03 ^a
3	1,22±0,05 ^a	2,85±0,28 ^b	91,67±14,43 ^b	46,97±6,65 ^b
4	1,86±0,13 ^b	3,70±0,30 ^c	100±0,00 ^b	58,21±4,02 ^c

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa laju pertumbuhan bobot harian tertinggi terdapat pada frekuensi pemberian pakan empat kali sehari sebesar 1,86% diikuti dengan frekuensi pemberian pakan tiga kali sehari sebesar 1,22% dan laju pertumbuhan bobot harian terendah terjadi pada frekuensi pemberian pakan dua kali sehari sebesar 1.10%. Berdasarkan hasil Analisis Variansi (ANAVA) menunjukkan bahwa frekuensi pemberian pakan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju pertumbuhan bobot harian ikan tapah ($P>0,05$). Setelah dilakukan uji lanjut *Student Newman Keuls* diketahui terdapat perbedaan nyata antara P3 terhadap P1 dan P2

Pertumbuhan terbaik terjadi pada perlakuan frekuensi pemberian pakan empat kali sehari. Hal ini diduga karena pakan yang diberikan sesuai dengan kebutuhan ikan, dengan demikian energi yang didapat dari pakan dapat digunakan untuk pertumbuhan ikan. Hal ini sesuai dengan pendapat effendi (1997) yang mengatakan bahwa energi yang diperoleh dari pakan yang dikonsumsi pertama tama akan digunakan untuk memelihara tubuh, pergerakan dan mengganti sel sela yang rusak selebihnya digunakan untuk pertumbuhan

Pemberian pakan yang optimal akan memberikan pertumbuhan yang baik terhadap ikan. Pada perlakuan pemberian pakan empat kali sehari terdapat pemberian pakan pada pukul 24.00 sehingga nafsu makan ikan tapah meningkat dikarenakan ikan ini bersifat nokturnal dan laju pengosongan lambungnya pun lebih cepat

dimalam hari daripada siang hari, sehingga ikan akan aktif untuk mencari makan. Selain itu pemberian pakan sebanyak 4 kali sehari akan meningkatkan pertumbuhan ikan tapah dikarenakan rentang waktu antara pemberian pakan tidak terlalu jauh.

Pertumbuhan terendah terjadi pada perlakuan dengan frekuensi pemberian pakan dua kali, rata rata pertumbuhan bobot mutlak hanya sebesar 19,22 gram. Hal ini terjadi karena jumlah pakan yang diberikan belum mencukupi kebutuhan ikan akan pakan untuk mendukung pertumbuhan ikan yang optimal, dengan demikian kebutuhan energi ikan tidak tercukupi sehingga pertumbuhan ikan sangat lambat

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa laju pertumbuhan panjang mutlak tertinggi terdapat pada frekuensi pemberian pakan empat kali sehari sebesar 3,70 cm diikuti dengan frekuensi pemberian pakan tiga kali sehari sebesar 2,85 cm dan pertumbuhan panjang mutlak terendah terjadi pada frekuensi pemberian pakan dua kali sehari sebesar 1,50 cm,

Berdasarkan hasil Analisis Variansi (ANAVA) menunjukkan bahwa frekuensi pemberian pakan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan tapah ($P>0,05$). Setelah dilakukan uji lanjut *Student Newman Keuls* diketahui terdapat perbedaan nyata antara P1, P2 dan P3

Pertumbuhan terbaik terjadi pada perlakuan frekuensi pemberian pakan empat kali sehari. Hal ini diduga karena kebutuhan energi ikan untuk pertumbuhan tercukupi, sehingga energi yang didapat

dari pakan tidak hanya digunakan untuk metabolisme dan pembaharuan sel, tetapi juga dapat digunakan untuk pertumbuhan, karena bila pakan yang diberikan terhadap ikan jumlahnya belum optimal atau dengan kata lain belum mencukupi kebutuhan ikan itu sendiri, maka energi yang didapatkan dari makanan yang masuk hanya akan digunakan untuk metabolisme saja atau juga cukup untuk mengganti sel sel yang rusak dan tidak cukup digunakan sebagai pertumbuhan

Effendi (2002) menyatakan bahwa pertumbuhan individu terjadi bila ada kelebihan energi dan asam amino (protein) berasal dari makanan, setelah digunakan oleh tubuh untuk metabolisme dasar, pergerakan perawatan bagian tubuh atau mengganti sel-sel yang telah rusak. kemudian Adelina dan Boer (2005) menambahkan bahwa makanan merupakan salah satu faktor yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan organisme. Setiap organisme di dalam laju pertumbuhannya, akan terhambat bila kebutuhan makanan tidak terpenuhi. Pertumbuhan yang tinggi pada perlakuan P3 juga berbanding lurus dengan pertumbuhan mutlak ikan tapah, karena semakin besar ukuran ikan, maka bobot nya pun akan semakin besar pula.

Kelulushidupan dapat diketahui dengan menghitung jumlah ikan yang hidup di akhir penelitian dan jumlah ikan yang mati selama penelitian. Dari penelitian yang telah dilakukan, jumlah ikan yang mati di tiap perlakuan berbeda beda, secara keseluruhan jumlah ikan mati berkisar antara 75% sampai dengan 100%.

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa kelulushidupan tertinggi terdapat pada frekuensi pemberian pakan empat kali sehari sebesar 100% diikuti dengan frekuensi pemberian pakan tiga kali sehari sebesar 91,67% dan kelulushidupan terendah terjadi pada frekuensi pemberian pakan dua kali sehari sebesar 75%. Berdasarkan hasil Analisis Variansi

(ANAVA) menunjukkan bahwa frekuensi pemberian pakan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelulushidupan ikan tapah ($P>0,05$).

Kelulushidupan tertinggi terjadi pada frekuensi pemberian pakan empat kali, tanpa adanya ikan yang mati, hal ini diduga karena dengan tercukupinya pakan yang diberikan sehingga metabolisme ikan dapat berlangsung dengan baik, dan perbaikan perbaikan sel yang rusak pun dapat dilakukan. Dengan demikian sistem pertahanan tubuh ikan akan kuat dan tidak mudah terserang penyakit yang dapat mematikan ikan.

Sedangkan kelulushidupan terendah terjadi pada frekuensi pemberian pakan dua kali sehari sebesar 75%. Hal ini terjadi diduga karena energi yang dibutuhkan ikan untuk metabolisme dan perbaikan sel sel yang rusak tidak tercukupi, sehingga sistem kekebalan tubuh ikan tapah lemah. Menurut Adelina dan Boer (2005) makanan merupakan salah satu factor yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan organisme. Setiap organisme di dalam laju pertumbuhannya, akan terhambat bila kebutuhan makanan tidak terpenuhi

Pada penelitian ini efisiensi pakan ikan berkisar antara 33% sampai dengan 62%. Nilai efisiensi pakan ini dihitung dari berat kering ikan rucah. Untuk lebih jelasnya mengenai efisiensi pakan untuk ikan tapah selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa efisiensi pakan tertinggi terdapat pada frekuensi pemberian pakan empat kali sehari dengan rata-rata efisiensi pakan sebesar 58,21%. Hal ini terjadi karena energi yang dibutuhkan ikan untuk mencerna makanan terpenuhi dengan baik. Dan selebihnya energi dapat digunakan untuk pertumbuhan bobot ikan. Karena energi yang dibutuhkan ikan untuk aktivitas sehari hari seperti metabolisme dan pergerakan ikan sudah tercukupi, maka energi yang didapat dari pakan dapat

digunakan untuk pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (2002) yang menyatakan bahwa pertumbuhan individu terjadi bila ada kelebihan energi dan asam amino (protein) berasal dari makanan, setelah digunakan oleh tubuh untuk metabolisme dasar, pergerakan perawatan bagian tubuh atau mengganti sel-sel yang telah rusak.

Sedangkan pada frekuensi pemberian pakan dua kali sehari, energi yang didapat

dari pakan hanya cukup untuk memenuhi kebutuhan metabolisme ikan. Dan jangka waktu lambung kosong yang lama menyebabkan energi dari pakan tidak digunakan untuk pertumbuhan.

Pada penelitian ini kualitas air yang diukur adalah derajat keasaman (pH), Suhu, oksigen terlarut (DO) dan amoniak (NH₃). Data kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengukuran Kualitas Air Pemeliharaan Ikan Tapah (*Wallago leeri*)

Frekuensi Pemberian Pakan	Parameter			
	pH	Suhu (°C)	DO (mg/L)	NH ₃ (mg/L)
2	6-7	26-30	5,30-5,79	0,06-0,12
3	6-7	26-30	5,39-5,89	0,06-0,10
4	6-7	26-30	5,20-5,80	0,06-0,15

Dari penelitian yang dilakukan tingkat keasaman air disetiap perlakuan sama berkisar antara 5-7 dan masih dalam batas toleransi. Umumnya ikan dapat beradaptasi dengan baik pada lingkungan perairan yang mempunyai derajat keasaman (pH) berkisar antara 5-9. Untuk sebagian besar species ikan tawar pH yang cocok adalah diantara 6,5-7,5 (Arifanto dan Liviawati, 1992). Suhu selama penelitian berkisar antara 26°C sampai 30°C. Suhu terendah biasanya terjadi pada pagi hari dan suhu tertinggi terjadi pada siang hari sedangkan pada malam hari biasanya suhu berkisar antara 27°C sampai 29°C.

Suhu air berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan ikan, suhu air yang terlalu tinggi dan terlalu rendah dapat menyebabkan ikan tumbuh dan berkembang dengan tidak baik. Semua jenis ikan mempunyai toleransi yang rendah terhadap perubahan suhu air yang mendadak, kisaran suhu yang baik bagi kepentingan Budi daya ikan adalah 25 °C - 32 °C. (Daelami, 2001).

Nilai oksigen terlarut selama penelitian berkisar antara 5 sampai 6 mg/L. Kandungan oksigen terlarut yang

baik ini terjadi karena akuarium yang digunakan dilengkapi dengan sistem sirkulasi yang menggunakan pompa, sehingga air selalu bersirkulasi dan air yang keluar dari selang pompa akan menghasilkan percikan percikan air sehingga dapat menangkap oksigen dan masuk kedalam air. Hal ini sesuai dengan Almaidah (2014) yang melakukan penelitian pemeliharaan ikan tapah dengan menggunakan debit air yang berbeda yang dimana dengan debit air yang besar (0,41 L/detik) menghasilkan oksigen terlarut yang tinggi berkisar antara 5,6-5,9 mg/L. Oksigen terlarut merupakan salah satu komponen utama bagi metabolisme perairan. Kebutuhan terhadap oksigen oleh ikan bervariasi, tergantung pada jenis stadia dan aktifitasnya. Menurut Boyd (1982) konsentrasi oksigen terlarut yang baik dan layak untuk tumbuh dan berkembangnya ikan di atas 5 ppm.

Amonia merupakan hasil katabolisme protein yang diekskresikan oleh organisme dan merupakan salah satu hasil dari penguraian zat organik oleh bakteri. Amonia di dalam air terdapat dalam bentuk tak terionisasi (NH₃) atau bebas, dan dalam bentuk

terionisasi (NH₄) atau ion amonium (Dinas Perikanan, 1997 dalam Umroh, 2007). Kadar amoniak di tiap perlakuan berkisar antara 0,06-0,15 mg/L. kadar amoniak yang tidak terlalu tinggi ini karena dilakukan penyiponan dan penambahan air setiap pagi setelah ikan diberi makan, sehingga tidak ada penumpukan sisa-sisa makanan maupun feses.

KESIMPULAN

Pemeliharaan ikan tapah selama 60 hari dengan frekuensi pemberian pakan yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot harian, pertumbuhan panjang mutlak dan efisiensi pakan ikan tapah. Berdasarkan hasil pengukuran didapatkan bobot mutlak, pertumbuhan bobot harian, kelulushidupan, pertumbuhan panjang mutlak dan efisiensi pakan ikan tapah terbaik pada perlakuan frekuensi pemberian pakan sebanyak empat kali sehari.

Pertumbuhan bobot mutlak ikan tapah tertinggi terjadi pada perlakuan frekuensi pemberian pakan empat kali sehari yang diberikan pada pukul 06⁰⁰, 12⁰⁰, 18⁰⁰, 24⁰⁰ WIB. Dengan rata-rata pertumbuhan bobot harian sebesar 1,86% perhari, pertumbuhan panjang mutlak sebesar 3,70 cm, kelulushidupan 100% dan efisiensi pakan sebesar 58,21%.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan E Liviawaty. 1992. Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan. Kanasius, Yogyakarta. 89 hal.
- Almaidah, H. 2014. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Tapah dalam Sistem Resirkulasi Dengan Debit Air Berkala. Skripsi Universitas Riau. Pekanbaru.
- Asmawi. 1984. Pemeliharaan Ikan Dalam Keramba. Gramedia. Jakarta. 82 Hal.
- Boyd, C. E., 1982. Water Quality Management in Fish Pond Culture Research and Development. Series No. 2. International Centre for Aquaculture, Aquaculture Experiment Station. Auburn University, Auburn. 300p.
- Cahyono, R. 2009. Pembesaran Ikan Selais (*Ompok hipophthalmus*) dalam Keramba. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 79. hal (tidak diterbitkan)
- Djajasewaka. H., 1985. Pakan Ikan. Fusaguna. Jakarta. 41 hal. Departemen Pertanian Badan Pendidikan dan Latihan Pertanian. 1996. Pedoman
- Djarajah, A.S. 1998. Menbuat Pellet Pakan. Kanasius. Yogyakarta. Bogor. 112. Dealami, D.A.S., 2001. Agar Ikan Sehat. Penebar Swadaya. Jakarta 80 hal.
- Effendie, M. I. 2002. Metodologi Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hal.
- Effendie, M. I., 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dwi Sri. Bogor. 112 hal.
- Efizon, D. 1996. Penelitian Ekologi Ikan Tapah Pada Perairan Umum di Kabupaten Kampar Riau. Universitas Riau.
- Gusrina. 2008. Budi daya Ikan Jilid 3. Diakses. Dari http://ftp.lipi.go.id/pub/Buku_Sekolah_Elektronik/SMK/Kelas%20XII/Kelas%20XII_smk_Budi_daya_ikan_gusrina.pdf. Pada Tanggal 10 Februari 2015.
- Hadiwiyoto, S. 1993. Teknologi Hasil Perikanan. Jilid I. Liberty. Yogyakarta.
- Huet, M., 1986. Text Book Fish Culture, Breeding and Cultivation of Fish. 2 Fishing News (Books) Ltd. London. 436 p.
- Kigley, S. E and Adrews, 1979. The Chemistry Of Water. University Science Books. Sausalito. California. 167 p.

- Kottelat, M. A. J. Whitten., S. N. Kartikasari dan S. Wirjoatmodjo. 1993. Ikan Air Tawar Indonesia Bagian Barat dan Sulawesi. Periplus Editions. 239 hal.
- Kullander, S. O. (1979). "Species of Apistogramma (Teleostei, Cichlidae) from the Orinoco Drainage Basin, South America, with Descriptions of Four New Species" Zoologica Scripta **8** 69-79.
- Kurnia, B., S. Akbar, dan Salam, 2000, Penggelondongan Ikan Kerapu Macan dengan Pakan Buatan yang Mengandung Persentase Ikan Rucah Berbeda, Jurnal Kegiatan Balai Budi daya Laut Lampung.
- Lingga. P. 1985. Ikan Hias Air Tawar. Penebar Swadaya. Jakarta.236 hal.
- Mahyuddin, K. 2008. Agribisnis Lele. Jakarta, Penebar Swadaya.
- Mudjiman, A. 2001. Makanan Ikan. Cetakan ke- 15. Jakarta: PT Penebar Swadaya. 190 hal.
- NRC. 1993. Nutritional Requirement of Warmwater Fishes. National Academic of Science. Washington, D. C. 248 p.
- Odum.E. P. .1. 1971. Fundamentals of Ecology Third Edition. W. B. Saunders. Compani Phildelphia. 574 pp.
- Saeni, M. S., 1989. Kimia Lingkungan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Pusat Penelitian antara Universitas Ilmu Hayat IPB Bogor. Bogor. 57 Hal.
- Syafriadiman, N. A. Pamukas dan Saberina. 2005. Prinsip Dasar Pengolahan Kualitas Air. MM Press, CV. Mina Mandiri. Pekanbaru. 132 Hal.
- Tang, M. U, 2005.Stratejik Pengembangan Perikanan Budi daya.Unri Press. Pekanbaru. 89 hal.
- Widyati, W. 2009. Kinerja Pertumbuhan Ikan Air Tawar) yang Diberi Berbagai Dosis Enzim Cairan Rumen Pada Pakan Berbasis Daun Lamtorogung *Leucaena leucophala*. Skripsi. Program Studi Teknologi dan Manajemen Perikanan Budi daya. Institut Pertanian Bogor.
- Yurisman. Sukendi. Putra, R. M. 2010. Domestikasi dan Pematangan Gonad Ikan Tapah (*Wallago leeri*) Dari Perairan Sungai Kampar Riau. Pekanbaru. 38 (1): 107-117
- Umroh. 2007. Pemanfaatan Konsorsia Mikroorganisme Sebagai Agen Bioremediasi Untuk Mereduksi Amonia Pada Media Pemeliharaan Udang Windu (*Penaeus monodon Fabricius*). *Jurnal Sumberdaya Perairan*. Vol 1 edisi 1: 15-20