

ANALISIS MANAJEMEN PEMELIHARAAN LARVA IKAN BETOK (*Anabas testudineus*) SKALA HATCHERY

Boby Muslimin

Lecturer at Muhammadiyah Palembang University
JL.Jend.A.Yani 13 Ulu Palembang, email: boby.m84@gmail.com**Abstract**

There are correlation between parents quality with best fish generation. Especially for endemic fish domestication like climbing perch (*Anabas testudineus*). The research purpose to understand and observation how rearing management larva of climbing perch to get optimalize growth and decrease mortality. The research was done by experiment methode using completely randomized design with different feeding treatments & be repeated three times. The treatment for climbing perch larva with different density for every aquarium are P1 (20), P2 (30) & P3 (40). For the best result of larva rearing with different stock show: heavy growth were P2 (1,18 gr), length growth were highest in P2 (2,01 cm) & survival rate were P1 (78,83%).

Keywords : Management, rearing, larva, climbing perch, hatchery.

Abstrak

Terdapat korelasi antara kualitas induk dan keturunan yang baik, terutama dalam domestikasi ikan lokal seperti ikan betok (*Anabas testudineus*). Penelitian ini bertujuan untuk mengamati dan memahami bagaimana manajemen pemeliharaan larva ikan betok untuk mendapatkan pertumbuhan berat & panjang yang optimal serta mendapatkan angka mortalitas yang kecil. Riset ini diselesaikan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan pemberian pakan berbeda, masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali untuk induk dan larva ikan betok (*Anabas testudineus*). Perlakuan larva dengan padat tebar berbeda per akuarium adalah P1 (20), P2 (30) & P3 (40). Pemeliharaan larva dengan padat tebar berbeda didapatkan hasil pertumbuhan berat larva ikan betok tertinggi pada P2 (1,18 gr), pertumbuhan panjang larva ikan betok yang tertinggi pada P2 (2,01 cm) dan tingkat kelangsungan hidup larva ikan betok yang tertinggi pada P1 (78,33%).

Kata kunci : pematangan gonad, larva, ikan betok, variasi pakan

Pendahuluan

Saat ini kerusakan habitat, pengalihan fungsi lahan, eksploitasi berlebih, pembangunan waduk dapat menyebabkan penurunan populasi ikan bahkan dapat menyebabkan kepunahan spesies (Wargasmita, 2002; Budiman *et al* 2002; Sawitri dan Iskandar, 2006). Oleh karena itu perlu adanya upaya domestikasi, yakni suatu upaya membiasakan ikan liar yang hidup di alam bebas agar terbiasa pada lingkungan rumah tangga manusia, baik berupa pakan maupun habitatnya (Muflikha, 2007). Ikan betok (*Anabas testudineus*) merupakan salah satu spesies ikan asli Indonesia yang salah satu sebarannya di perairan umum Sumatera Selatan, yaitu kawasan reservat Lebung Karang Ogan Ilir Sumatera Selatan (Lestari dan Muslim, 2005) dengan jenis perilaku ikan penetap (*blackfishes*) yang umumnya hidup liar di perairan rawa, sungai dan danau.

Pada masa larva, ikan mengalami stadia rawan dalam pemeliharaannya, sehingga diperlukan manajemen pemeliharaan larva dengan baik untuk mendapatkan hasil yang optimal, baik pertumbuhan berat & panjang serta angka survival rate yang baik. Permasalahan yang timbul adalah apakah manajemen pemeliharaan larva ikan betok dapat diterapkan di akuarium untuk skala hatchery di Universitas Muhammadiyah Palembang (UM Palembang) serta faktor apa saja yang menghambat dalam pemeliharaan larva ikan betok di UM Palembang.

Ada beberapa faktor dalam pemeliharaan larva ikan yang dapat mempengaruhi manajemen pemeliharaan / budidaya ikan, yaitu jenis pakan ikan, lingkungan (air dan media pemeliharaan) dan padat

tebar larva ikan (Torang, 2013; Rohmawati, 2010; Suriansyah, 2012). Khusus pada larva ikan betok pakan yang baik untuknya adalah memberikan cacing tubifex (Helmizuryani, 2013), untuk air dan media ikan betok dapat hidup di air tawar & menggunakan akuarium sebagai media pemeliharannya pada kedalaman 20 cm (Helmizuryani & Muslimin, 2013). Namun dalam perkembangannya larva ikan betok belum diketahui jumlah padat tebar yang tepat untuk pemeliharaan larva agar dapat tumbuh optimal.

Metode Penelitian**Tempat & Waktu**

Penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai dengan bulan Juni 2013 di Laboratorium Basah Perikanan, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan berupa larva ikan Betok (*Anabas testudineus*) yang berumur 14 hari sebanyak 400 ekor, cacing tubifex, mangan sulfat ($MnSO_4$), metilin blue, dan garam.

Rancangan Penelitian

metode rancangan penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 pengulangan dengan kode perlakuan P yang diujikan dengan padat tebar larva yang berbeda, yaitu : P1 larva dengan padat tebar 20 ekor/ akuarium, P2 larva dengan padat tebar 30 ekor/ akuarium, P3 larva dengan padat tebar 40 ekor/ akuarium. Masing-masing akuarium diisi dengan air sebanyak 12,5 liter per akuariumnya.

Cara Kerja

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu :

Persiapan Wadah

Dimulai dengan persiapan akuarium sebanyak 9 buah yang dilengkapi dengan aerasi. Akuarium diisi dengan air yang sudah di treatment lalu diisi dengan air sebanyak 12,5 liter. Dilanjutkan dengan pengkodesisian masing-masing akuarium yang disesuaikan dengan metode rancangan penelitian, yaitu metode RAL.

Penebaran dan Pemeliharaan Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan adalah larva ikan betok yang berumur 15 hari yang didapatkan dari hasil breeding induk ikan betok yang ada di laboratorium basah perikanan Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Palembang. Ikan ini diseleksi dan disortir berdasarkan keragaman panjang dan berat yang sama, lalu larva disebar di masing-masing akuarium sesuai dengan padat tebarnya masing-masing (sesuai dengan perlakuan diatas). Pakan yang diberikan berupa cacing tubifex, diberikan secara *ad libitum*, yaitu salah satu manajemen pemberian pakan alami yang selalu tersedia dan disesuaikan dengan bukaan mulut dari larva ikan (Gusrina, 2010). Frekwensi pemberian pakan dilakukan sebanyak 6 kali sehari yaitu : 6.00, 9.00, 12.00, 15.00, 18.00 dan 21.00. WIB. Parameter yang diamati adalah : 1) Kelangsungan Hidup (Survival rate) dengan cara menghitung larva yang mati untuk mengetahui sintasannya dengan menggunakan rumus (Effendi, 2004) : $SR = Nt/No \times 100\%$, dimana SR adalah Survival Rate atau kelangsungan hidup (%), Nt adalah jumlah larva ikan betok yang hidup pada waktu ke-t (ekor) dan No adalah jumlah benih ikan betok pada awal penelitian (ekor) 2. Pertumbuhan dengan menghitung Pertambahan Berat dan pertambahan panjang dengan menggunakan rumus (Effendi, 2004) : Pertambahan berat mutlak larva (gr) = Berat akhir larva (gr) – Berat awal larva (gr) dan rumus Pertambahan panjang sebagai berikut : Pertambahan panjang mutlak larva (cm) = Panjang akhir larva (cm) – Panjang awal larva (cm) 3. Kualitas air sebagai data pendukung dengan mengamati : oksigen, pH, amoniak dan suhu.

Hasil & Pembahasan

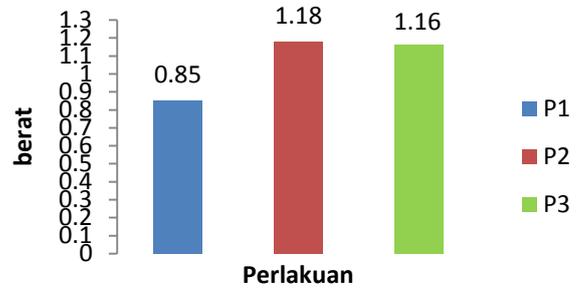
Pertumbuhan larva ikan betok yang dipelihara dengan Padat tebar berbeda

a. Pertambahan berat larva ikan betok

Tabel 1. Rata-rata pertambahan berat (gram) larva ikan betok selama penelitian

Perlakuan	Ulangan			TP	Rata-rata
	1	2	3		
P1	0.67	0.85	1.02	2.54	0.85
P2	1.12	1.58	0.84	3.54	1.18
P3	1.03	1.67	0.77	3.47	1.16
				9.55	1.06

Sumber : Pengolahan data primer



Gambar 1. Grafik rata-rata pertambahan berat larva ikan betok selama penelitian

Dari Tabel dan Gambar diatas terlihat Pertumbuhan berat larva ikan betok yang tertinggi ada pada perlakuan P2 sebesar 1,18 gr, diikuti perlakuan P3 sebesar 1,16 gr dan terendah pada perlakuan P1 sebesar 0,85 gr.

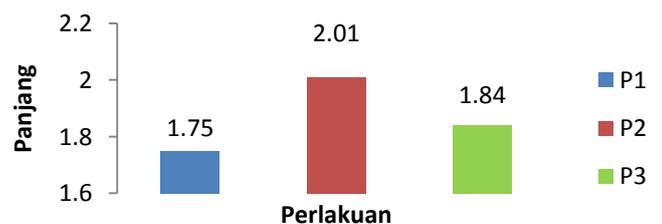
Dari data yang diperoleh selanjutnya dilakukan perhitungan analisa sidik ragam dengan hasil analisis keragaman F hitung (0.82) lebih kecil dari F tabel 5% (5.14) dan 1% (10.92) berarti semua perlakuan berpengaruh tidak nyata, sehingga tidak dilakukan uji lanjut.

b. Pertambahan panjang larva ikan betok

Tabel 2. Rata-rata pertambahan panjang (cm) larva ikan betok selama

Perlakuan	Ulangan			TP	Rata-rata
	1	2	3		
P1	1,76	2,05	1,43	5,24	1,75
P2	2,24	1,91	1,89	6,04	2,01
P3	1,66	2,04	1,83	5,53	1,84
				16,81	1,87

Sumber : Pengolahan data primer



Gambar 2. Grafik rata-rata pertambahan panjang larva ikan betok selama penelitian

Dari Tabel dan Gambar diatas terlihat pertumbuhan panjang larva ikan betok yang tertinggi ada pada perlakuan P2 sebesar 2,01 cm, diikuti perlakuan P3 sebesar 1,84 cm dan terendah pada perlakuan P1 sebesar 1,75 cm.

Dari data yang diperoleh selanjutnya dilakukan perhitungan analisa sidik ragam dengan hasil analisis keragaman F hitung (0.97) lebih kecil dari F tabel 5% (5.14) dan 1% (10.92) sehingga semua perlakuan berpengaruh tidak nyata, sehingga tidak dilakukan uji lanjut.

Padat tebar yaitu banyaknya jumlah ikan yang ditebarkan per satuan luas atau volume.

Semakin tinggi padat tebar, semakin intensif tingkat pemeliharannya. Apabila populasi atau padat tebar terlalu padat, ikan sangat rentan untuk terserang penyakit. Selain itu, padat tebar ikan yang terlalu tinggi juga akan menyebabkan terjadinya persaingan dalam memperebutkan makanan. Sedangkan aturan padat tebar ditentukan oleh ukuran larva, semakin besar larva, semakin kecil padat tebarnya (Budiman dan Lingga, 2002). Sedangkan Wheatherley, 1972 dalam Riza, 2006), menyatakan bahwa padat tebar dan terbatasnya ruang gerak akan mempengaruhi pertumbuhan individu ikan. Pertumbuhan ikan akan lebih cepat bila dipelihara pada padat penebaran yang rendah dan sebaliknya pertumbuhan ikan akan lambat bila padat penebarannya tinggi (Hickling, 1961 dalam Riza, 2006).

Larva ikan betok yang dipelihara dalam akuarium selama 30 hari dengan kepadatan berbeda mengalami pertumbuhan berat dan panjang walaupun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang significant namun secara kasat mata ukuran panjang dan berat ikan berbeda antara awal pemeliharaan dengan akhir pemeliharaan. Lambatnya pertumbuhan ikan betok ini diduga karena ikan betok masih dalam proses beradaptasi terhadap pakan maupun kondisi air tempat pemeliharaan. (Effendi *et al*, 2003) menyatakan tingginya padat tebar pada larva ikan balashark dapat menyebabkan terjadinya penurunan pertumbuhan akibat terbatasnya ruang gerak larva dan berpengaruh terhadap kompetensi perebutan pakan yang diberikan .

Pertambahan berat dan panjang ikan betok dengan padat tebar berbeda berkisar antara 0,85 – 1,18 gr dengan perlakuan yang tertinggi pada P2 dengan berat sebesar 1,18 gr dan terendah P1 sebesar 0,85 gr dan pertambahan panjang berkisar 1,75 - 2,01 cm dengan perlakuan tertinggi pada P2 sebesar 2,01 cm dan terendah pada P1 sebesar 1,75 cm. Sedangkan Pamungkas (2011) menyatakan bahwa padat tebar terbaik untuk pemeliharaan larva ikan betok adalah 10 ekor/akuarim dari 20 & 30 ekor/akuarium yang diberikan pakan alami berupa artemia, tetapi hasil berat 0,54 gr dan panjang 2,8 cm, penelitian Pamungkas (2011) menunjukkan dengan padat tebar yang sedikit, maka berat & panjangnya lebih baik dari penelitian ini, namun kelemahannya adalah jumlah padat tebar yang lebih sedikit sedangkan penelitian ini jumlah padat tebar nya yang banyak dengan pakan alami berupa cacing tubifex.

Tingginya P2 (padat tebar 30 ekor/akuarium) disebabkan karena ruang gerak larva cocok untuk kehidupan larva, namun pada hasil penelitian Helmizuryani dan Muslimin (2013), larva ikan betok dengan padat tebar 40 ekor/akuarium memiliki berat (1,26 gr) yang lebih optimal dan panjang yang lebih rendah (1.82 cm) dari padat tebar 30 ekor/akuarium. Selain itu kandungan nutrisi yang berasal dari pakan alami berfungsi sebagai pengatur transportasi hormon dalam darah untuk mempercepat pertumbuhan. Menurut Halver dan Ronald (2002) dalam Suriansyah (2012), kandungan nutrisi yang terdapat dalam pakan harus dalam kondisi berimbang, berfungsi sebagai pengatur transportasi hormon dalam darah. Perkembangan larva ikan-ikan

budidaya tergantung dari ketersediaan nutrisi pakan yang diberikan (Effendie, 2002). Disamping itu, pertumbuhan yang terhambat mengakibatkan ukuran larva menjadi tidak seragam dan mengalami abnormalitas. Ketidakseragaman ukuran larva dapat memicu terjadinya kanibalisme. Kemudian juga disebabkan kandungan nutrisi yang berasal dari pakan alami tidak sesuai dengan yang dibutuhkan larva ikan betok.

Salah satu faktor pertumbuhan ikan adalah nutrisi pada pakan yang diberikan pada ikan, larva bertok diberikan cacing tubifex dengan kandungan protein yang lebih tinggi, asam-asam amino yang penyusun protein dalam cacing tubifex dapat terserap seluruhnya oleh ikan. Torrans (1983) dalam Subandiyah dkk (2003) menyatakan pakan cacing tubifex mempunyai beberapa keuntungan antara lain : pergerakan relatif lambat sehingga memberikan rangsangan bagi ikan untuk memakannya, ukurannya sesuai dengan bukaan mulut ikan, mempunyai kandungan protein yang tinggi, palatabilitas ikan tinggi dan mudah dicerna.

Keadaan ini sesuai dengan pernyataan Sahwan (2003) yang menyatakan bahwa karbohidrat dan lemak merupakan suplai energi dan energi cadangan yang penting untuk larva setelah protein sehingga ikan dapat beraktifitas dan mencerna makanannya dengan maksimal.

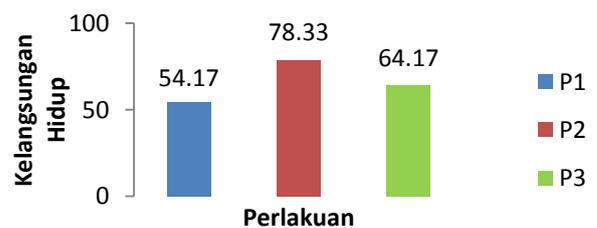
Sedangkan Fujaya (2004), menyatakan bahwa pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu genetik, hormon dan lingkungan. Jadi apabila lingkungan dalam hal ini kualitas airnya rendah, maka ikan yang dipelihara akan mengalami pertumbuhan yang lambat karena kondisi lingkungan yang tidak optimal untuk pertumbuhan larva. Selanjutnya pertumbuhan akan terjadi jika lingkungannya baik dan jumlah makanan yang dimakan melebihi dari pada yang dibutuhkan untuk mempertahankan hidupnya.

c. Kelangsungan hidup larva ikan betok

Tabel 3. Data kelangsungan hidup (%) larva ikan betok selama penelitian

Perlakuan	Ulangan			TP	Rata-rata
	1	2	3		
P1	65,0	60,0	37,5	162,5	54,17
P2	75,0	80,0	80,0	235	78,33
P3	72,5	70,0	50,0	192,5	64,17
				590	65,56

Sumber : Pengolahan data primer



Gambar 3. Grafik rata-rata kelangsungan hidup larva ikan betok selama penelitian

Dari Tabel & Gambar diatas terlihat tingkat kelangsungan hidup larva ikan betok yang tertinggi ada pada perlakuan P2 sebesar 78,33%, diikuti perlakuan P3 sebesar 64,17% dan terendah pada perlakuan P1 sebesar 54,17%.

d. Kualitas air

Parameter kualitas air yang diukur dalam penelitian ini meliputi : suhu, oksigen terlarut, pH dan Amoniak. Dari hasil pengamatan kualitas air selama penelitian terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data pengamatan kualitas air larva ikan betok selama penelitian

Perlakuan	pH	Suhu (°C)	O ₂ (mg/l)	Amoniak (mg/l)
P1	7,1	28,3	3,60	0,032
P2	7,1	28,6	3,45	0,031
P3	7,6	28,7	3,14	0,036

Sumber pengolahan data primer

Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian pada dasarnya masih dalam batas toleransi untuk hidup larva ikan betok. Dari hasil pengukuran air selama penelitian suhu air berkisar antara 27 – 29 °C, suhu ini sangat baik untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan betok. sedangkan suhu optimal untuk pertumbuhan ikan betok berkisar antara 25 – 33 °C (Ghufron dan Kordi, 2007). Berdasarkan hasil pengukuran suhu selama penelitian masih dalam taraf normal dan dikatakan baik untuk pertumbuhan larva ikan betok.

Derajat keasaman (pH) mempunyai penanganan penting baik dalam kehidupan organisme air maupun dalam pengaturan ketersediaan unsur hara dalam perairan. (Suyanto, 2000 dalam Rahmi, 2012) menyatakan toleransi pH perairan dipengaruhi banyak faktor antara lain suhu, oksigen terlarut dan menyesuaikan diri terhadap lingkungan. Hasil pengukuran pH air selama penelitian berkisar antara 7,1-7,8. Ghufron dan Kordi (2007) menyatakan bahwa pH air yang baik untuk budidaya ikan betok berkisar antara 6,5 – 9,0 , berarti pH yang dapat masih layak bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan betok.

Kandungan oksigen terlarut selama penelitian berkisar antara 3,33-3,53 mg/l. Menurut Ghufron dan Kordi (2007) kadar oksigen yang cocok untuk pertumbuhan ikan betok adalah 3-4 ppm, ini berarti pengukuran oksigen selama penelitian masih mendukung untuk pertumbuhan ikan betok. Konsentrasi oksigen terlarut yang terlalu rendah akan mengakibatkan ikan-ikan dan binatang air lainnya yang membutuhkan oksigen akan mati (Hardjojo, 2005). Walaupun ikan betok memiliki labirin sebagai organ pernafasan tambahan, namun menurut (Hughes *et al.* 1986 dalam Sembiring 2011) , organ labirin baru mulai berfungsi saat stadia juvenil pada ikan betok, yaitu saat larva berusia lebih dari 16 hari. Nilai tingkat konsumsi oksigen berbeda-beda bergantung pada spesies, ukuran, aktivitas, jenis kelamin, tingkat konsumsi pakan, suhu, dan konsentrasi oksigen terlarut. Organisme kecil mengkonsumsi oksigen lebih banyak persatuan waktu dan bobot daripada ikan berukuran besar. Hal ini disebabkan karena pada ikan berukuran kecil lebih memerlukan energi untuk pertumbuhan. Spotte

(1970) dalam Sembiring (2011) menyatakan bahwa laju metabolisme tubuh organisme berukuran kecil lebih tinggi daripada yang berukuran besar.

Kandungan amonia (NH₃) selama penelitian relatif aman bagi ikan betok. Jika kadar ammonia bebas lebih dari 1 mg/l, perairan bersifat toksik bagi beberapa jenis ikan (Sawyer dan McCarty (1978 dalam Effendi, 2003).

Kesimpulan

Angka pertumbuhan pemeliharaan larva dengan padat tebar berbeda yang terbaik pada P2 (30 ekor/akuarium), dengan penambahan berat sebesar 1,36 gr, panjang sebesar 2,27 cm dan SR sebesar 73,53%. Sedangkan angka pertumbuhan pemeliharaan larva dengan variasi pakan yang terbaik pada P1 (cacing tubifex) dengan penambahan berat sebesar 1,14 gr, panjang sebesar 2,29 cm dan SR sebesar 91,67%.

Daftar Pustaka

- Budiman, A. A.J. Arie dan A.H. Tjakrawidjaya. 2002. *Peran Museum Zoologi dalam Penelitian dan Konservasi Keanekaragaman Hayati (Ikan)*. Jurnal *Iktiologi* Indonesia. (2) : 51-55.
- Budiman, A.A dan P, Lingga. 2002. *Mas Koki*. Cetakan 14. Penebar Swadaya, Jakarta. 80 Hal.
- Effendi, H.2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius. Yogyakarta.
- Effendi. I. 2002. *Biologi Perikanan*. Penerbit Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta
- 2004. *Pengantar Akuakultur*. Penerbit swadaya. Jakarta.
- Fujaya. 2004. *Fisiologi Ikan*. Rineke Cipta, Jakarta
- Ghufron, M dan Kordi, K. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Rineka Cipta
- Hardjojo, B. 2005. *Pengukuran dan Analisis Kualitas Air*. Cet.1. Universitas Terbuka. Jakarta.
- Helmizuryani. 2013. *Pemeliharaan Benih Ikan Betok (Anabas testudineus) dengan Variasi Pakan dari Perairan Alami*. Prosiding Forum Perairan Umum Indonesia Ke-10. Hal. 125-134. Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum. Kementerian Kelautan & Perikanan.
- Helmizuryani dan Muslimin, Bobby. 2013. Respon Pertumbuhan Larva Ikan Betok (*Anabas testudineus*) terhadap Variasi Pakan dalam Akuarium. Prosiding Seminar Nasional VII Masyarakat Konservasi Tanah Indonesia. Hal. 222.
- Lestari L. W dan Muslim. 2005. *Studi Biodiversitas Ikan di Reservat Perikanan Lebung Karang, Indralaya Ogan Ilir*. Laporan Hasil Penelitian. Lembaga Penelitian Unsri. Indralaya.
- Muflikha, N. 2007. *Domestikasi Ikan Gabus (Channa striata)*. Jurnal Bawal : Widya Riset Perikanan Tangkap 1 : 169-175
- Pamungkas Wahyu Catur. 2011. *Pertumbuhan & Kelangsungan Hidup Larva Ikan Betok (Anabas testudineus) Bloch Selama 30 Hari Pemeliharaan Dengan Padat Tebar Awal 10, 20 dan 30 larva/liter*. Skripsi. Insitut Pertanian Bogor. Bogor.

- Riza, N. 2006. *Pengaruh Padat Tebar Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Mas Koki (Carasius auratus) di dalam Akuarium*. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang. (tidak dipublikasikan).
- Rohmawati, Oom. 2010. *Analisis Kelayakan Pengembangan Usaha Ikan Hias Air Tawar pada Arifin Fish Farm, Desa Ciluar, Kecamatan Bogor Utara, Kota Bogor*. Skripsi IPB. Bogor.
- Sahwan, M.F. 2003. & *Shirmp Feed : Formulation, Preparation, Economic Analysis*. Penebar Swadaya Publisher. Jakarta.
- Sawitri, R dan S. Iskandar. 2006. *Pengaruh Pengelolaan Hutan Produksi terhadap Keragaman Plasam Nutfah Perairan*. Jurnal Plasma Nutfah 12 : 76-82.
- Sembiring, V. P. A. 2011. *Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Betok (Anabas testudineus) Pada pH 4, 5, 6 dan 7*. Skripsi. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Subandiyah, S., Satyani, D dan Aliyah. 2003. *Pengaruh Substitusi Pakan Alami (Tubifek) dan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Tilan Lurik Merah (Mastacembelus erythrotaenia Bleeker, 1850)*. Jurnal Iktiologi Indonesia, Volume 3, Nomor 2, Desember 2003.
- Suriansyah, Oman.A dan Zairin, JR. M. 2009. *Studi Pematangan Gonad Ikan Betok (Anabs testudineus) dengan Rangsangan Hormon*. Jurnal of Tropical Fisheries (2009). 4 (1).
- Suriansyah. 2012. *Kelangsungan Hidup Larva Ikan Betok (Anabas testudineus Bloch) dengan Pemberian Pakan Alami Hasil Pemupukan pada Media Air Gambut*. Jurnal Ilmu Hewani Tropika Vol I no 2.
- Torang, Inga. 2013. *Pertumbuhan Benih Ikan Betok (Anabas testudnieus Bloch) dengan Pemberian Pakan Tambahan Berupa Maggot*. Jurnal Ilmu Hewani Tropika Vol. 2 No. 1 Juni 2013.
- Wargasasmita, S. 2002. *Ikan Air Tawar Endemik Sumatera Yang Ternacam Punah*. Jurnal Iktiologi Indonesia 2 : 41-49.