

**PENGARUH PEMBERIAN HORMON TIROKSIN (T<sub>4</sub>) DENGAN PERENDAMAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN GURAMI (*Osphronemus gouramy Lac*)**

**Effect of giving Tyroksin Hormone (T<sub>4</sub>) with soaking on Growth and Survival Rate of Gouramy Seed (*Osphronemus gouramy Lac*)**

**Oki Kurniawan, T. Iskandar Johan dan Jarod Setiaji**

Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jl. Kaharuddin Nasution No. 113 Pekanbaru

Telp: 0761-674681; Fax: 0761-674681

[Diterima Februari 2013; Disetujui Maret 2014]

**ABSTRACT**

The objective of this research was to examine the effect of giving tyroxin hormone (T<sub>4</sub>) with soaking on growth and survival of gouramy seed (*O. gouramy Lac*). The research was conducted at the Hatchery Faculty of Agriculture Riau Islamic University Pekanbaru from October to November 2009. Method used was experiment. Treatment consisted of P1 (without tyroxin hormone), P2 (0.3 mg/3 l water), P3 (0.9 mg/3 l water) and P4 (1.5 mg/3 l water). The results showed that the highest absolute growth weight was found on P4 of about 1.11 g, the highest absolute growth length on P4 of about 0.93 cm, and the highest daily speed growth on P4 of about 2.9%. The survival rate was found to be 100% for the whole treatments. The variation analysis was obtained that the use of tyroxin hormone with different dosages had no significant effect on growth rate of weight and length for gouramy seed.

**Keywords:** *Tyroxin hormone, Growth, Survival rate, Gouramy seed.*

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian hormon tiroksin (T<sub>4</sub>) dengan perendaman terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan gurami (*O. gouramy Lac*). Penelitian dilaksanakan di Labor Basah Balai Benih Ikan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Pekanbaru, dari bulan Oktober–November 2009. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Perlakuannya penelitian yaitu: P1 (tanpa pemberian hormon tiroksin), P2 (0,3 mg/3 l air), P3 (0,9 mg/3 l air) dan P4 (1,5 mg/3 l air). Hasil penelitian diperoleh bahwa pertumbuhan berat mutlak yang tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (1,5 mg/3 l air) sebesar 1,11 g, pertumbuhan panjang mutlak tertinggi diperoleh P4 sebesar 0,93 cm, laju pertumbuhan harian tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 sebesar 2,9%. Tingkat kelulushidupan 100% untuk semua perlakuan. Dari hasil analisis variasi diperoleh pemberian hormone tiroksi dengan dosis berbeda memberikan pengaruh tidak nyata terhadap laju pertumbuhan berat dan panjang pada benih ikan gurami.

**Kata Kunci:** *Hormone tiroksin, Pertumbuhan, Kelulushidupan. Benih ikan gurami.*

**PENDAHULUAN**

Budidaya perikanan merupakan salah satu upaya yang dilakukan oleh manusia untuk meningkatkan produksi perikanan baik di perairan air tawar maupun laut. Prospek perkembangan usaha budidaya perikanan diperaian umum dimasa mendatang harus ditingkatkan seiring dengan perkembangan jumlah penduduk dan perkembangan kemajuan teknologi. Peningkatan jumlah penduduk akan membawa akibat yang luas terhadap berbagai segi kehidupan didalam masyarakat. Oleh sebab

itu, perlu diusahakan untuk meningkatkan kegiatan budidaya ikan. Salah satunya adalah membudidayakan ikan gurami (*O. gouramy Lac*) karena ikan gurami merupakan ikan air tawar yang banyak digemari oleh masyarakat, rasa dagingnya yang gurih dan lezat, ikan gurami juga memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi.

Dalam melakukan budidaya ikan sangat diharapkan ikan dapat tumbuh lebih cepat. selanjutnya Susanto (1993) menyatakan bahwa ikan gurami selain lambat pertumbuhannya dan

sulit menemukan pakan yang disukai, melihat hal tersebut harus ada upaya untuk mempercepat pertumbuhan. Salah satu upaya untuk mempercepat pertumbuhan ikan gurami adalah dengan cara menggunakan hormon, yaitu hormon tiroksin ( $T_4$ ).

Menurut Siregar *dkk.* dalam Isvarida (2004) bahwa hormon adalah zat organik yang dihasilkan oleh sel-sel khusus dalam jumlah sedikit yang dirembeskan dalam sirkulasi darah serta dapat merangsang sel-sel tertentu dalam badan untuk berfungsi. Affandi dan Tang *dalam* Isvarida (2004) mengemukakan bahwa hormon tiroksin mempunyai reseptor di dalam sel, didalam sel target  $T_4$  mengalami deiodisasi dan hormon ini ditransformasi menjadi  $T_3$ . di transformasi ke bentuk  $T_3$  berlangsung didalam membrane plasma dan reticulum endoplasma. Setelah transformasi berlangsung maka  $T_3$  migrasi ke inti sel dan melakukan intraksi dengan reseptor yang terdapat di inti sel, akibatnya produksi nuclear RNA (n RNA) dan microsmional RNA (m RNA) akan meningkat.

## METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan gurami yang berumur 30 hari, hormon tiroksin dalam bentuk tablet merek Thyrax produksi PT Organon Indonesia (tiap tablet mengandung 0,1 mg levoteroksina), pakan alami berupa Tubifex sp, air sumur bor dan larutan kalium permanganat.

Peralatan yang digunakan adalah toples ukuran 5 liter sebanyak 12 buah, timbangan elektrik merek perciea (ketelitian 0,01 mg), thermometer, aerasi, millimeter book, kertas saringan ukuran 125 milimikro, kertas lakmus, cawan petridist dan selang.

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Benih Ikan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Pekanbaru. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober - November 2009.

Penelitian ini menggunakan Rancangan

Acak Lengkap (RAL) 1 faktor dengan 4 perlakuan: P1 (tanpa hormon tiroksin), P2 (perendaman dengan hormon tiroksin dosis 0,3 mg/3 l), P3 (perendaman dengan hormon tiroksin dosis 0,9 mg/3 l), P4 (perendaman dengan hormon tiroksin dosis 1,5 mg/3 l) dan masing-masing perlakuan 3 ulangan.

Prosedur penelitian yaitu hormone tiroksin dalam bentuk tablet dihaluskan hingga bentuk serbuk dan larutkan dengan air sebanyak 0,25 l kemudian disraing dengan kertas saring ukuran 125 milimikron. Selajutnya, benih ikan gurami umur 30 hari diukur panjang dan beratnya. Pada setiap perlakuan digunakan 10 ekor ikan dan dipelihara selama 30 hari. Pemeliharaan benih ikan dalam media air yang telah dicampur dengan larutan tiroksin selama 15 hari setelah itu benih ikan dipelihara pada media air biasa selama 15 hari. Pakan cacing *Tubifex* sp yang diberikan pada benih ikan sebanyak 20% dari berat tubuhnya dan frekuensi pemberian pakan dilakukan sebanyak 3 kali dalam sehari. Pengukuran panjang dan berat ikan dilakukan setiap 15 hari sekali.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Berat Mutlak

Hasil pengukuran yang diperoleh selama penelitian terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan gurami tertera pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa pertumbuhan berat rata-rata individu benih ikan gurami tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (perendaman dengan hormone tiroksin dosis 1,5 mg/3 l) yaitu sebesar 1,11 g. Tingginya pertumbuhan berat gurami pada perlakuan P4 ini disebabkan oleh hormone tiroksin yang diberikan lebih tinggi dari pada perlakuan P3, P2, P1 dan hormone tiroksin berperan dalam merangsang peningkatan laju metabolisme yang bekerja didalam tubuh, sehingga nafsu makan meningkat akibatnya terjadi pembelahan sel-sel yang cepat dan pembentukan sel-sel baru dalam

Tabel 1. Rata-rata Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Gurami (g).

Ulangan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
1	0,84	0,94	0,80	1,27
2	0,80	0,74	1,05	1,17
3	0,79	0,95	1,00	0,90
Jumlah	2,43	2,63	2,85	3,34
Rerata	0,81	0,88	0,95	1,11

Tabel 2. Pertumbuhan Berat Rata-rata Individu Benih Ikan Gurami Masing-masing Perlakuan 15 hari Pengamatan

Perlakuan	Berat Rata-rata (g) Pada Hari Ke		
	0	15	30
P1	0,81	1,25	1,62
P2	0,81	1,19	1,69
P3	0,81	1,24	1,76
P4	0,81	1,28	1,92

Tabel 3. Rata-rata Pertumbuhan Panjang Mutlak Benih Ikan Gurami (cm).

Ulangan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
1	0,66	0,86	0,79	1,09
2	0,71	0,77	0,92	0,92
3	0,69	0,69	0,79	0,79
Jumlah	2,06	2,32	2,50	2,80
Rerata	0,69	0,77	0,83	0,93

tubuh akibatnya pertumbuhan menjadi bertambah.

Menurut Ville *dkk dalam* Soegiri (1988) bahwa peranan hormone tiroid pada semua vertebrata adalah untuk meningkatkan laju proses metabolisme dan proses pelepasan energi dari semua sel tubuh. Mcdonal *dalam* Lestari (1994) menyatakan bahwa kebutuhan akan hormone tiroksin yang tepat akan merangsang saraf pusat ikan bekerja dalam tubuh sehingga dapat mencapai sel target yaitu efek terhadap proses metabolisme.

Pertumbuhan berat gurami terendah terdapat pada perlakuan P1 (tanpa perendaman hormone tiroksin) dengan berat mutlak 0,81 g, hal ini diduga karena media yang digunakan tidak diberikan hormone tiroksin sehingga penyerapan sari-sari makanan dalam tubuh agak lambat, dan mengurangi peningkatan laju metabolisme didalam tubuh ikan dan pada akhirnya pembelahan sel yang dapat mempercepat pertumbuhan berlangsung lambat.

### **Pertumbuhan Berat**

Untuk mengetahui pertumbuhan berat rata-rata benih ikan gurami setiap 15 hari pengamatan pada masing-masing perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa rata-rata individu benih ikan gurami mengalami pertumbuhan pada masing-masing perlakuan setelah dilakukan pemeliharaan selama 30 hari. Pertumbuhan berat rata-rata individu benih ikan gurami pada awal pemeliharaan berat benih

yaitu 0,81 g, setelah 15 hari pemeliharaan hormone tiroksin tidak begitu memberikan pengaruh pertumbuhan benih ikan gurami, hal ini dapat dilihat pada P1 pertumbuhannya lebih tinggi dibandingkan dengan P2 dan P3 namun pertumbuhan lebih tinggi terdapat pada P4. Tetapi setelah 30 hari pemeliharaan hormone tiroksin memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan benih ikan gurami bila dibandingkan dengan tidak memberikan hormone tiroksin yaitu P1 (1,62 g), P2 (1,69 g), P3(1,76 g), P4 (1,92 g).

Menurut Matty *dalam* Isvarida (2004) bahwa jangka waktu pemberian hormone tiroksin yang sesuai untuk merangsang pertumbuhan terjadi setelah 30 hari pemberian hormone tiroksin. Selanjutnya Evasandrawati *dalam* Isvarida (2004) menyatakan bahwa pada bulan ketiga (90 hari) pengaruh hormone tiroksin menjadi menurun atau tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan, hal ini disebabkan hormone tiroksin yang pada tubuh ikan telah melampaui batas dosis sehingga hormone tiroksin yang diterima tubuh ikan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan menjadi lambat.

### **Pertumbuhan Panjang Mutlak**

Data pertumbuhan panjang mutlak benih ikan gurami pada masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 3.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa rata-rata pertumbuhan panjang mutlak benih ikan gurami yang terbaik terdapat pada perlakuan P4 dengan

Tabel 4. Pertumbuhan Panjang Rata-rata Individu Benih Ikan Gurami Masing-masing Perlakuan Setiap 15 Hari Pengamatan

Perlakuan	Panjang Rata-rata (cm) Pada Hari Ke		
	0	15	30
P1	3,74	4,19	4,43
P2	3,74	4,07	4,51
P3	3,74	4,17	4,57
P4	3,74	4,24	4,67

panjang 0,93 cm dan panjang mutlak terendah terdapat pada perlakuan P1 dengan panjang 0,69 cm. Perlakuan P4 tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya karena fungsi hormon tiroksin selain mempercepat proses metabolisme secara umum di dalam tubuh, hormon ini juga mempengaruhi fungsi saraf dan jaringan otot ikan agar lebih aktif bergerak sehingga cepat merasa lapar dan cepat merespon terhadap pakan yang diberikan sehingga pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan secara maksimal hingga pertumbuhan lebih cepat.

Ville Walker dan Barnes dalam Soegiri (1988) menyatakan bahwa peranannya dalam proses metabolisme, tiroksin mempunyai pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan diferensiasi. Selanjutnya Hoar dan Randal dalam Lestari (1994) mengemukakan bahwa ikan mas yang direndam di dalam larutan hormon tiroksin menunjukkan aktifitas gerakan yang lebih aktif dan adanya penambahan nafsu makan.

Perlakuan P1 memperoleh hasil pertumbuhan terendah dengan panjang 0,69 cm, hal ini diduga karena pada P1 tidak diberikan hormone tiroksin hingga menyebabkan ikan tidak begitu aktif bergerak mencari makanan dan proses metabolisme di dalam tubuh ikan ini lebih lambat, sehingga makana yang diserap ke dalam tubuh juga menjadi agak lambat. Selanjutnya, Matty dalam Isvarida (2004) melaporkan penemuannya bahwa perlakuan pemberian bubuk tiroid pada makanan ikan salmon gairdeneri dengan dosis 2,4 dan 6,0 ppm menghasilkan pertumbuhan hampir 2 kali lipat

dari ikan control dalam waktu 2 bulan.

### Pertumbuhan Panjang

Untuk mengetahui pertumbuhan panjang rata-rata benih ikan gurami setiap 15 hari pengamatan pada masing-masing perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa rata-rata individu benih iakan gurami mengalami pertumbuhan panjang pada masing-masing perlakuan setelah dilakukan pemeliharaan selama 30 hari. Pada awal pemeliharaan panjang benih yaitu 3,74 cm, setelah 15 hari hormon tiroksin tidak begitu memberi pengaruh terhadap pertumbuhan panjang ikan gurami walaupun pertumbuhan yang tertinggi terdapat pada perlakuan P4 namun P1 lebih tinggi dibandingkan dengan P2 dan P3 yang menggunakan hormone tiroksin.

Hormon tiroksin memberikan dampak terhadap pertumbuhan panjang benih ikan gurami pada pemeliharaan 30 hari dimana P2 dan P3 lebih tinggi dibandingkan P1. Meningkatnya pertumbuhan pada perlakuan yang memberikan hormon tiroksin disebabkan karena hormone tiroksin berfungsi meningkatkan metabolisme. Menurut Matty dalam Isvarida (2004) bahwa hormon tiroid memerankan peranan penting pada pertumbuhan dan metabolisme yang berhubungan dengan pertumbuhan.

Menurut Affandi dan Tang (2002) bahwa fungsi tiroid adalah membuat, menyimpan dan mengeluarkan sekresi yang utama berhubungan dengan metabolisme, merangsang laju dari sel-sel tertentu dalam tubuh untuk melakukan

Tabel 5. Rata-rata Laju Pertumbuhan Berat Harian Benih Ikan Gurami (g).

Ulangan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
1	2,4	2,6	2,3	3,2
2	2,3	2,2	2,8	3,0
3	2,3	2,6	2,7	2,5
Jumlah	7,0	7,4	7,8	8,7
Rerata	2,3	2,5	2,6	2,9

Tabel 6. Rata-rata Laju Pertumbuhan Panjang Harian Benih Ikan Gurami (cm)

Ulangan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
1	0,54	0,69	0,64	0,86
2	0,58	0,63	0,74	0,74
3	0,57	0,57	0,64	0,64
Jumlah	1,69	1,88	2,02	2,23
Rerata	0,56	0,63	0,67	0,74

oksidasi terhadap bahan makanan.

### Laju Pertumbuhan Berat Harian

Pada penelitian ini hasil laju pertumbuhan berat harian yang diperoleh mengalami perbedaan setiap perlakuan sebagaimana yang terdapat pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa rata-rata laju pertumbuhan berat harian tertinggi adalah pada perlakuan P4 sebesar 2,9% dan terendah adalah perlakuan P1 sebesar 2,3%. Tingginya laju pertumbuhan berat harian P4 ini seiring dengan pertumbuhan berat mutlak ikan gurami yang diberikan hormone tiroksin 1,5 mg/3 l air.

Lestari (1994) melaporkan hasil penelitiannya tentang pengaruh pemberian hormone tiroksin terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan lele dumbo bahwa laju pertumbuhan berat harian yng tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (perendaman dengan dosis 1,50 ppm) sebesar 18,45%. Sedangkan Isvarida (2004) melaporkan penelitiannya tentang pengaruh hormone tiroksin dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan baung diperoleh pertumbuhan bobot harian tertinggi pada perlakuan dosis 6 mg/kg pakan sebesar 2,52%.

### Laju Pertumbuhan Panjang Harian

Rata-rata pertumbuhan panjang harian benih ikan gurami selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 6.

Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa rata-rata laju pertumbuhan panjang harian benih ikan gurami yang terbaik pada perlakuan pemberian hormone tiroksin dengan dosis 1,5 mg/3 l air yaitu sebesar 0,74% dan laju pertumbuhan

panjang harian terendah terdapat pada perlakuan P1 sebesar 0,56%.

Perlakuan P4 merupakan pemberian hormone tiroksin dengan dosis tertinggi diantara perlakuan yang lain, sehingga mempengaruhi laju pertumbuhan ikan, selain itu pemberian hormone tiroksin juga mampu mempengaruhi sistem pencernaan dan eksresi. Sehingga ikan lebih aktif dalam mencari makanan, oleh karena itu laju pertumbuhan hariannya lebih cepat bila dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hildebrand dan Djuhanda (1984) menyatakan bahwa hormone tiroksin mempunyai pengaruh terhadap kadar metabolisme dan dapat membantu pengelupasan kulit (amphibian dan reptilian) dan bentuk bulu, temperature tubuh, fungsi syaraf, perencanaan dan system eksresi.

### Kelulushidupan

Data persentase kelulushidupan benih ikan gurami selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 7.

Pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa persentase kelulushidupan benih ikan gurami pada setiap perlakuan tidak mengalami perbedaan. Persentase kelulushidupan benih ikan gurami pada penelitian ini sebesar 100% pada semua perlakuan. Hal ini diduga karena hormone tiroksin yang digunakan pada penelitian ini berpengaruh terhadap kelulushidupan benih ikan gurami. Hormon tiroksin yang diberikan berfungsi dalam merangsang laju metabolisme umum pada benih ikan gurami, dengan semakin baik metabolisme di dalam tubuh ikan maka selera makan akan meningkat, sehingga daya tubuh ikan terhadap lingkungan semakin tinggi. Lam dalam Lestari (1994) menyatakan bahwa

Tabel 7. Rata-rata Persentase Kelulushidupan Benih Ikan Gurami

Ulangan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
1	100	100	100	100
2	100	100	100	100
3	100	100	100	100
Jumlah	300	300	300	300
Rerata	100	100	100	100

tiroksin dapat meningkatkan pertumbuhan, perkembangan dan kelulushidupan serta mempercepat penyerapan kuning telur pada larva ikan nila.

Haris *dalam* Sulastri (2006) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup (survival) adalah faktor internal dan eksternal. Faktor internal adalah ikan itu sendiri, keturunan, fisiologinya, sedangkan eksternal yaitu kualitas air, suhu, pH, DO, NH<sub>3</sub> dan makanan. Alikhunti *dkk dalam* Suhardianti (2006) membedakan 3 kategori kelulushidupan larva yaitu: 1) Kelulushidupan larva lebih dari 50% tergolong baik, 2) 30–50% tergolong sedang dan 3) Kurang dari 30% tergolong buruk.

### Kualitas Air

Pada penelitian ini juga dilakukan pengukuran terhadap kualitas air selama penelitian. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Selama penelitian dilakukan pengamatan kualitas air yang diukur meliputi suhu air, oksigen terlarut, pH air dan kadar ammonia dalam air. Pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa kisaran suhu air selama penelitian berlangsung antara 24–30<sup>o</sup> C, derajat keasaman berkisar antara 5,0–6,5, oksigen terlarut yaitu 2,5–4,1 ppm dan ammonia (NH<sub>3</sub>) sebesar 0,01–3,61 ppm.

Tabel 8. Kualitas Air di Dalam Wadah Penelitian yang Diukur Selama Penelitian

Parameter Kualitas Air	Kisaran Angka
Suhu <sup>o</sup> C	24,00 – 30,00
Derajat Keasaman (pH)	5,00 – 6,50
Oksigen Terlarut (ppm)	2,50 – 4,10
NH <sub>3</sub> (ppm)	0,01 – 3,61

Asmawi (1986) menyatakan bahwa kualitas air memberikan pengaruh yang besar terhadap tingkat kelulushidupan dan pertumbuhan makhluk hidup di air, seperti pertumbuhan ikan, tanaman air, zooplankton dan phytoplankton.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengamatan terhadap pengaruh pemberian hormone tiroksin dengan perendaman terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan gurami dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pertumbuhan berat mutlak dan pertumbuhan panjang mutlak terbaik terdapat pada P4

dengan berat mutlak sebesar 1,11 g dan panjang mutlak sebesar 0,93 cm. Laju pertumbuhan berat harian dan panjang harian terbaik juga terdapat pada P4 dengan laju pertumbuhan berat harian sebesar 2,9%. Sedangkan laju pertumbuhan panjang harian sebesar 0,74%.

2. Persentase kelulushidupan yaitu sebesar 100% pada setiap perlakuan
3. Kualitas air pada penelitian ini cukup baik bagi pertumbuhan ikan uji. Nilai kualitas air pada penelitian ini yaitu: suhu 24-30<sup>o</sup> C dan pH 5,0-6,5, oksigen terlarut 2,5-4,1 ppm dan amoniak 0,01-3,61 ppm.

### DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, Z dan M. U. Tang. 2002. Fisiologi Hewan Air. Unri Press. Pekanbaru.
- Asmawi, S. 1986. Pemeliharaan Ikan Dalam Keramba. Gramedia, Jakarta.
- Hilderbrand, M dan Djuhanda, T. 1984. Analisa Struktur Vertebrata. Jilid 2, Amirco, Bandung.
- Isvarida. 2004. Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Baung (*Mystus nemurus*) Dengan Pemberian Hormon Tiroksin (T4). Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru (Tidak diterbitkan).
- Lestari, M. 1994. Pengaruh Hormon Tiroksin (T4) Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Skripsi Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru (Tidak diterbitkan).
- Soegiri, N. 1988. Zoologi Umum. Gelora Angkasa Pratama, Jakarta.
- Suhardianti. 2006. Pengaruh Persentase Pemberian *Tubifex sp* Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Selais (*Kryptopterus lais*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Pekanbaru (tidak diterbitkan).
- Sulastri, T. 2006. Pengaruh Pemberian Pakan Pasta dengan Penambahan Lemak yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Selais (*Kryptopterus lais*). Skripsi Fakultas Pertanian Jurusan Perikanan UIR Pekanbaru (Tidak diterbitkan).
- Susanto, H. 1993. Budidaya Ikan di Pekarangan. Penebar Swadaya. Jakarta.

