

JURNAL

**PENGARUH PEMBERIAN PAKAN CACING TANAH DENGAN
FREKUENSI BERBEDA TERHADAP PEMATANGAN GONAD CALON
INDUK IKAN SIBAN (*Cyclocheilichthys apogon* Val. 1842)**

OLEH :

AYU RAYUNI PANGARIBUAN



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2018**

JURNAL

**PENGARUH PEMBERIAN PAKAN CACING TANAH DENGAN
FREKUENSI BERBEDA TERHADAP PEMATANGAN GONAD CALON
INDUK IKAN SIBAN (*Cyclocheilichthys apogon* Val. 1842)**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapat Gelar Sarjana Pada
Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.*

OLEH :

AYU RAYUNI PANGARIBUAN

Dibawah Bimbingan :

1. Ir. Nuraini, MS
2. Dr. Ir. Netti Aryani, MS



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2018**

**The Effect Of Feeding Earthworms With Different Frequencies For Gonadal
Maturation Of Beardless Barb (*Cyclocheilichthys apogon* Val.1842)**

By :

**Ayu Rayuni Pangaribuan¹⁾, Nuraini²⁾, Netti Aryani²⁾
Fisheries and Marine Faculty of Riau University
Email : Rayunipangaribuan@gmail.com**

Abstract

The research was conducted from May to August 2017 at the Fish Hatchery and Breeding Laboratory, Faculty of fisheries and Marine University of Riau Pekanbaru. The purpose of this research was to know the effect of different frequency of earthworm and the best feeding frequency for gonadal maturation of beardless barb (*Cyclocheilichthys apogon* Val.1842). The research method was experiment method with four treatments and three replications. Control treatment (P0) with 3 times 1 day pellet feeding, treatment 1 (P1) feeding of earthworm 2 times 1 day, treatment 2 (P2) feeding of earthworm 3 times 1 day, treatment 3 (P3) feeding of earthworm 4 times 1 day. The results showed the best treatment was feeding the earthworm of 4 times 1 day frequency. Total fish reached matured stage IV was 10 fish (83.33%), (Gonad Somatic Index 5.61%), Fecundity (8030 eggs) and egg diameter (0.83 mm). The temperature range from 27-31⁰C, pH 5-6, DO 5-7 ppm.

Keywords : Beardless Barb (*Cyclocheilichthys apogon* Val.1842), Earthworms, Gonadal Maturation, Frequency

1) Student at Faculty of Fisheries and Marine, University of Riau

2) Lecturer at Faculty of Fisheries and Marine, University of Riau

Pengaruh Pemberian Pakan Cacing Tanah Dengan Frekuensi Berbeda Terhadap Pematangan Gonad Calon Induk Ikan Sibian (*Cyclocheilichthys apogon* Val. 1842)

Oleh :

**Ayu Rayuni Pangaribuan¹⁾, Nuraini²⁾, Netti Aryani²⁾
Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau
Email : Rayunipangaribuan@gmail.com**

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan bulan Agustus di Laboratorium Pembenihan dan Pemuliaan Ikan (PPI) Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh frekuensi yang berbeda pemberian pakan cacing tanah segar dan frekuensi terbaik pemberian pakan terhadap pematangan gonad ikan Sibian (*Cyclocheilichthys apogon* Val. 1842). Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen, empat perlakuan dan tiga kali ulangan, sebagai perlakuan yaitu pemberian pakan pellet FF-999 sebagai control frekuensi 3x1 hari, dan pemberian pakan cacing tanah perlakuan 2x1 hari, 3x1 hari dan 4x1 hari. Perlakuan terbaik yaitu pemberian pakan cacing tanah frekuensi 4x1 hari dengan jumlah ikan yang matang gonad (TKG IV) adalah 10 ekor dengan rata-rata Indek Kematangan Gonad adalah 5.61%, fekunditas sebesar 3080 butir (97 butir/g induk) dan diameter telur 0.83 mm. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian adalah suhu 27-31⁰C, pH 5-6 dan Oksigen terlarut 5-7 ppm.

Kata Kunci : Ikan Sibian (*Cyclocheilichthys apogon* Val.1842), Cacing Tanah, Pematangan Gonad, Frekuensi

- 1) Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau
- 2) Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Ikan sibian (*Cyclocheilichthys apogon* Val. 1842) adalah salah satu jenis ikan yang banyak diminati oleh masyarakat karena memiliki rasa yang gurih dan lezat baik dalam keadaan segar maupun yang telah diasap (Nurhusniah, 2007). Ikan sibian (*Cyclocheilichthys apogon* Val. 1842) hidup di perairan umum seperti sungai kecil dan danau dengan arus tenang

atau yang mengalir lambat. Ikan ini memiliki warna tubuh yang cukup menarik, sehingga banyak yang memanfaatkannya sebagai ikan hias. Harga ikan ini berkisar antara Rp.20.000,00-Rp.30.000,00 perkilogram dipasaran

Tingginya permintaan pasar terhadap spesies ini memicu terjadinya kelebihan tangkap, hal ini terlihat dari

menurunnya hasil tangkapan dari tahun ke tahun. Apabila upaya ini terus berkelanjutan tanpa adanya pengendalian, dikhawatirkan populasi ikan Sibam dimasa yang akan datang akan berkurang dan sulit ditemukan (Nurhusniah, 2007).

Sehubungan dengan hal tersebut penanganan induk perlu mendapat perhatian, diantaranya dengan keberhasilan proses pematangan gonad.

Peningkatan kematangan gonad ikan Sibam (*Cyclocheilichthys apogon* Val. 1842) adalah dengan menyediakan kebutuhan nutrisi induk ikan Sibam melalui pemberian pakan yang terkontrol dan berkualitas. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk perbaikan nutrisi pada pakan induk yaitu melalui pemberian pakan berupa pakan alami.

Syarat pakan alami dapat dijadikan sebagai pakan induk antara lain yaitu tersedia secara kontiniu, kandungan nutrisi baik serta bukan pembawa penyakit (Haryati *et al.*, 2010). Cacing tanah merupakan salah satu contoh pakan alami yang dapat digunakan sebagai pakan untuk induk ikan karena kandungan protein yang tinggi yaitu 45.32% (Nuraini, 2017).

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan cacing tanah segar dengan frekuensi yang berbeda terhadap Waktu Matang Gonad, Tingkat Kematangan Gonad (TKG), Indeks Kematangan Gonad (IKG) Fekunditas dan Diameter telur ikan Sibam (*Cyclocheilichthys apogon* Val. 1842)

(2) Untuk mengetahui frekuensi yang terbaik pemberian pakan cacing tanah segar dengan

frekuensi yang berbeda terhadap Waktu Matang Gonad, Tingkat Kematangan Gonad (TKG), Indeks Kematangan Gonad (IKG) Fekunditas dan Diameter telur ikan Sibam (*Cyclocheilichthys apogon* Val. 1842)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai dengan bulan Agustus 2017 bertempat di Laboratorium Pembenihan dan Pemuliaan Ikan (PPI) Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

Ikan uji yang digunakan adalah ikan Sibam (*Cyclocheilichthys apogon* Val. 1842) betina dengan jumlah 72 ekor. Panjang antara 9-15 cm dan bobot antara 18-35 g serta memiliki Tingkat Kematangan Gonad (TKG) II. Penentuan TKG awal ikan uji berdasarkan uji pendahuluan mengacu pada tingkat kematangan gonad menurut Effendi (1979), dengan membedah ikan sampel sebanyak 10 ekor.

Alat yang digunakan untuk pematangan gonad ikan sibam pada penelitian ini adalah yaitu bak beton, timbangan analitik, mangkuk plastik, gunting bedah, mikroskop Olympus CX21, kertas lakmus, DO meter, petridisk, kamera, thermometer, kertas grafik, meteran kain dan alat tulis.

Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen empat perlakuan dan tiga kali ulangan sehingga diperoleh dua 12 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

P0 : Pemberian pakan pellet merk FF-999 sebagai ikan kontrol dengan frekuensi 3 kali sehari

P1 : Pemberian pakan cacing tanah segar (*Lumbricus rubellus*) dengan frekuensi 2 kali sehari

P2 : Pemberian pakan cacing tanah segar (*Lumbricus rubellus*) dengan frekuensi 3 kali sehari

P3 : pemberian pakan cacing tanah segar (*Lumbricus rubellus*) dengan frekuensi 4 kali sehari

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Waktu Pencapaian TKG IV Ikan Siban (*Cyclocheilichthys apogon* Val. 1842)

Kecepatan pencapaian Tingkat Kematangan Gonad dihitung dari jumlah hari pada awal pemeliharaan

ikan Siban (*Cyclocheilichthys apogon* Val. 1842) hingga ikan Siban mencapai kematangan gonad (TKG IV). Hasil dari perhitungan kecepatan pencapaian kematangan gonad induk selama penelitian pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1

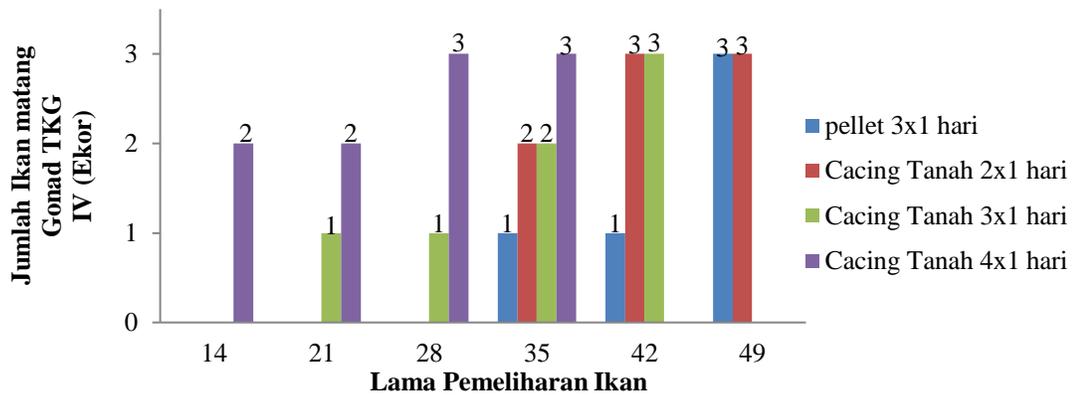
Tabel 1. Perkembangan Tingkat Kematangan Gonad (TKG IV) Ikan Siban (*Cyclocheilichthys apogon* Val. 1842) Selama 49 Hari Pemeliharaan

Perlakuan	Jumlah Ikan Matang Gonad TKG IV (Hari ke-)						Σ Ekor	(%)
	14	21	28	35	42	49		
Pellet frekuensi 3x1 hari	-	-	-	1	1	3	5	41.66
Cacing tanah frekuensi 2x1 hari	-	-	-	2	3	3	8	66.66
Cacing tanah frekuensi 3x1 hari	-	1	1	2	3		7	58.33
Cacing tanah frekuensi 4x1 hari	2	2	3	3			10	83.33

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa perlakuan 4x1 hari lebih cepat mematangkan gonad ikan siban dibandingkan perlakuan lainnya karena total pakan perhari yang dikonsumsi pada perlakuan 4x1 hari lebih banyak dari perlakuan lainnya, sehingga kebutuhan nutrisi untuk

energi tercukupi dan selebihnya dapat dimanfaatkan untuk pematangan gonad ikan siban.

Histogram jumlah ikan siban yang matang mencapai TKG IV selama 49 hari pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 1.

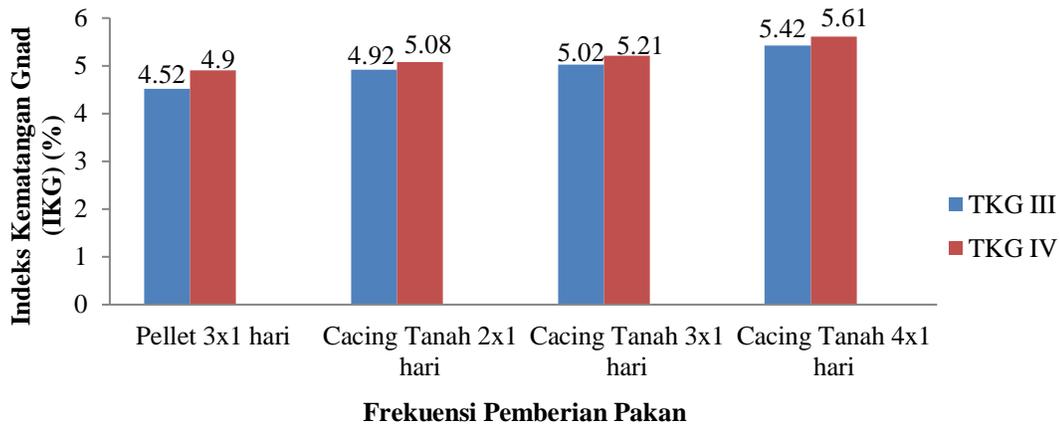


Gambar 1. Histogram Jumlah Ikan Uji TKG IV selama 49 Hari Pemeliharaan

2. Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Hasil pengamatan yang telah dilakukan diperoleh bahwa perlakuan frekuensi pemberian pakan yang berbeda berpengaruh terhadap Indeks

Kematangan Gonad (IKG) ikan siban (*Cyclocheilichthys apogon* Val. 1842). Nilai Indeks Kematangan Gonad (IKG) ikan siban dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Histogram Indeks Kematangan Gonad Ikan Siban Selama 49 hari Pemeliharaan

Pemberian pakan cacing tanah dapat mempengaruhi proses kematangan gonad ikan siban, hal ini terlihat dari peningkatan nilai Indeks Kematangan Gonad yang besar dari setiap frekuensi yang diberikan.

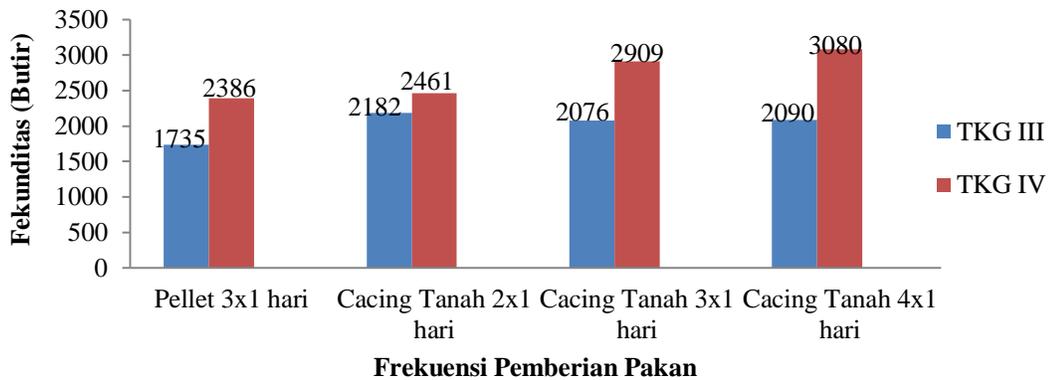
Menurut Sukendi (2013), nilai Indeks Kematangan Gonad diperoleh dari perbandingan bobot gonad dengan

bobot tubuh, sehingga dengan semakin cepat ikan mencapai TKG IV maka perkembangan gonad akan semakin bertambah sehingga akan meningkatkan nilai IKG. Nilai Indeks Kematangan Gonad terkait dengan mutu pakan yang dikonsumsinya. Semakin baik mutu pakan maka nilai IKG akan lebih tinggi. Peningkatan

nilai IKG, fekunditas, dan diameter telur dapat disebabkan oleh perkembangan oosit (Yulfiperius, 2003).

Nilai fekunditas ikan siban dapat dilihat pada Gambar 3.

3. Fekunditas



Gambar 3. Histogram Nilai Fekunditas Ikan Siban

Gambar 3 memperlihatkan nilai fekunditas tertinggi terdapat pada perlakuan pakan cacing tanah frekuensi 4x1 hari dengan nilai sebesar 3080 butir (97 butir/g induk). Menurut Syandri *et al.*, (2008) faktor yang menentukan fekunditas ikan adalah mutu pakan. Diduga peningkatan fekunditas dipengaruhi oleh kualitas induk ikan betina dan nutrient pakan serta efisiensi pemanfaatannya. Fekunditas juga dipengaruhi oleh panjang dan bobot dimana semakin berat dan panjang ikan kemungkinan jumlah telur yang terkandung dalam perut ikan semakin banyak (Tranggana, 1978). Selanjutnya Hardjamulia (1987) menyatakan bahwa apabila pakan yang diberikan kepada induk ikan kurang bermutu akan terjadi resorpsi kuning telur yang menyebabkan fekunditas berkurang dan kematangan telur terhambat. Selain itu, aktivitas prostaglandin juga diduga berperan dalam pembentukan

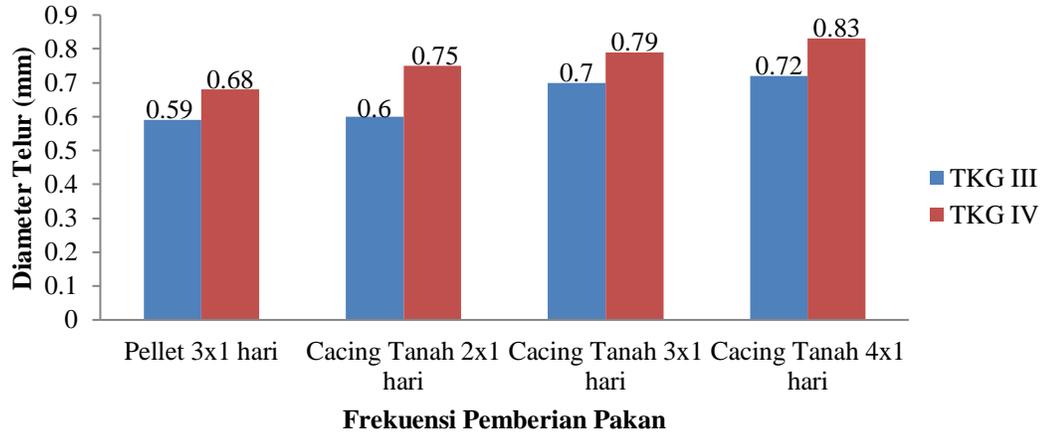
butir-butir telur. Semakin banyak vitelogenin yang dibawa ke gonad, maka semakin banyak butir-butir telur yang dibentuk dalam gonad (Affandi dan tang, 2004). Pakan induk yang dapat mempengaruhi vitelogenesis adalah pakan yang berkualitas yaitu pakan yang mengandung protein, lemak, vitamin E, vitamin C, dan mineral yang sesuai dengan kebutuhan ikan sebagai bahan pembentuk vitelogenin (Sinjal, 2014)

Lemak dapat berfungsi sebagai sumber energi dan asam lemak esensial, lemak digunakan sebagai bahan penyusun struktur butiran lemak dan butiran kuning telur (Yulfiperius, 2003). Menurut Effendie (2002), Perbedaan fekunditas dari suatu spesies dan ukuran ikan yang sama biasa terjadi karena masing-masing mempunyai kandungan protein dan lemak yang berbeda.

4. Diameter Telur

Diameter telur merupakan garis tengah atau ukuran panjang dari suatu

telur. Gambar 4 memperlihatkan ukuran diameter telur ikan Siban.



Gambar 4. Histogram Ukuran Diameter Telur Ikan Siban

Berdasarkan Gambar 4. dapat dilihat bahwa semakin tinggi TKG maka diameter telur ikan akan semakin besar. Besar kecilnya diameter telur dapat disebabkan oleh kandungan nutrient di dalam telur.

Kandungan nutrisi dalam pakan ikan merupakan salah satu factor penentu dalam menunjang keberhasilan induk mencapai kematangan gonad sampai kepada perkembangan oosit, terutama pada awal perkembangan telur (Sinjal, 2014).

5. Kualitas Air

Suhu yang diperoleh selama penelitian yaitu 27-31⁰C. Kisaran suhu tersebut cukup baik untuk pemeliharaan induk. Menurut Woynarovich dan Hovarth (1980) kenaikan dan penurunan suhu secara mendadak tidak lebih dari 5⁰C tidak akan mempengaruhi kondisi ikan tersebut. pH air selama penelitian berkisar antara 5-6. Kisaran pH tersebut masih dikategorikan normal. Menurut Syafriadiman *et al.*, (2005) menyatakan bahwa pH yang baik

untuk ikan adalah 5-9, karena pada pH ini metabolisme organisme tidak terganggu. Kandungan Oksigen (DO) terlarut yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 5-7 ppm, hal ini tergolong baik. Oszaer dalam Yunus (2008) menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut 8 ppm maka kualitas air sangat baik, 6 ppm baik, 4 ppm kritis, 2 ppm sangat buruk. Kadar oksigen terlarut kurang dari 1 ppm secara umum dapat menyebabkan kematian pada ikan.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan cacing tanah dengan frekuensi berbeda memberikan pengaruh terhadap perkembangan gonad ikan Sibian (*Cyclocheilichthys apogon* Val. 1842). Perlakuan terbaik selama pemeliharaan 49 hari yaitu pemberian

pakan cacing tanah frekuensi 4x1 hari dengan jumlah ikan yang matang gonad (TKG IV) adalah 10 ekor dengan rata-rata Indek Kematangan Gonad adalah 5.61%, fekunditas sebesar 3080 butir (97 butir/g induk) dan diameter telur 0.83 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Alawi. H. 2014. Pengaruh kadar Protein Terhadap Pertumbuhan Kematangan Gonad Fekunditas Ikan Katung Matang Gnad Pertama. Repository UR.
- Bijaksana U. 2006. Study pendahuluan bioeko reproduksi snakehead di rawa Bangkau Propinsi Kalimantan Selatan. Simposium Nasional Bioteknologi dalam Akuakultur 2006. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Peikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor dan Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar Badan Riset Kelautan dan Perikanan, % Juli 2006.
- Billard R. 1992. The Reproductive Cycle of Male and Female. Brown-Troot (Salmon Eruta Tarto): A Quarantine Study. INRA Stationale. Physiologic Animale. 12. pp.
- Budiyanto, (2002), dasar-dasar ilmu gizi, Malang: UMM Press. Hal. 149.
- Effendi. 2002. *Biologi perikanan*. Yogyakarta : Yayasan Pustaka Nusatama. 63 hal.
- Effendi dan Syafei. 1997. Potensi Reproduksi Ikan Belanak (*Mugil dussumieri val*) di Perairan Muara Sungai Cimanuk. Indramayu. LPPL (1976). 55-86 hlm.
- Fadli. A. 2016. Pengaruh Pemberian Jenis Pakan Berbeda Terhadap Pematangan Gonad Ikan Ingir-Ingir (*Mystus nigriceps*) [skripsi]. Pekanbaru : Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau.
- Hakim, L.N.H. 2015. Pengaruh Kombinasi Padat Tebar dengan Pakan yang Berbeda Terhadap Pematangan Gonad TKG IV dan Mutu Telur Ikan Pawas (*Ostheochilus hasselti* C.V) [Skripsi]. Pekanbaru : Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau. 53 hal.
- Hardjamulia A. 1987. Beberapa Aspek Pengaruh Penundaan dan Frekuensi Pemijahan Terhadap Produksi Induk Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L). Desertasi Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Haryati, Zainuddin, dan Muchlis S. 2010. Pengaruh Pemberian Berbagai

- Kombinasi Pakan Alami pada Induk Udang Windu (*Panaeus monodon* Fab) Terhadap Potensi Reproduksi dan Kualitas Larva. Ilmu Kelautan. 15 (3): 163-169.
- Hepher dan Pruginin. 1981. Commercial Fish Farming With Special Reference to Fish Culture in Israel. John Willey and Sons, New York.
- <https://eksaorganikcacinglumbricusmalang.wordpress.com/2014/11/22/kandungan-dan-manfaat-cacing-tanah-lumbricus-rubellus/> akses 20-03-2017.
- <http://repository.polnep.ac.id/xmlui/handle/123456789/82>
- <https://sites.google.com/site/farmcacingboss/cacingsegar> akses 22-03-2017
- Izquierdo M.S., Fernandez Palacios H., Tacon A.G.J. 2001. Effect of broodstock nutrition on reproductive performance of fish. Aquaculture. 197 : 25-42.
- Martoharsono dan Soeharsono. 1998. Biokimia Jilid I. UGM Press. Yogyakarta. 91.
- Marzuki dan Asnah. 2012. Kimia Analisis Farmasi. Makassar: Dua Satu Press.
- Mokoginta 1998. Pematangan Gonad Induk Ikan Kelemak (*Laptobarbus hovenii*) Melalui Teknik Pengelolaan Makanan. Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Mokoginta, I., Syahrizal, M dan Zairin, M.Jr. 2002. Pengaruh Kadar Vitamin E Terhadap Kadar Lemak, Asam Lemak Esensial Telur dan Derajat Tetas Telur Ikan Lele *Clarias bathracus* Linn. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12 (1) : 59-75.
- Murtejo, H.E. 2008. Efektivitas *Egg Stimulant* dalam Pakan Terhadap Pematangan Gonad dan Produktifitas Ikan Red Fin Shark (*Epalzeorhynchus frenatum*) [Skrisi]. Institut Pertanian Bogor. 38 hal.
- Natalia, N. 2010. Pengaruh Kombinasi Penyuntikan Ovaprim dan Prostaglandin $f_2 \alpha$ ($pgf_2 \alpha$) Terhadap Daya Rangsang Ovulasi dan Kualitas Telur Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 54 hal (tidak diterbitkan).
- Nikolsky, G. V. 1963. The Ecology of Fishes. Academic Press, New York.
- Nuraini dan Tanjung A. 2017. Teknologi Budidaya Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Sebagai Pakan Induk dan Larva Ikan Sibam (*Cyclocheilichthys apogon*) Universitas Riau, Pekanbaru. 81 hlm.
- Nurhusniah. 2007. Biologi Reproduksi Ikan Sibam (*Cyclocheilichthys apogon* C.V) di Waduk PLTA Kto Panjang Kabupaten Kampar Provinsi Riau. [Skrisi]. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. 58 hal.

- Palungkun, R. 1999. Sukses Beternak Cacing Tanah *Lumbricus rubellus*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rohma. 2010. Fisiologi Hewan. <http://gomnyroses.blogspot.com/2010/06.html>. akses 28 april 2017.
- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Bina Cipta Bandung.
- Sari I W. 2007. Biologi Reproduksi Ikan Keperas (*Cyclocheilichthys apogon*) di Sungai Musi, Sumatera Selatan. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 74 hlm.
- Sedana, I. P., 1996. Prinsip Dasar Kualitas Air dan Pengelolaannya. Fakultas Perikanan. Universitas Riau (tidak diterbitkan).
- Sinjal, H.,F. Ibo dan H. Pangkey. 2014. Evaluasi Kombinasi Pakan dan Estradiol_{17β} Terhadap Pematangan Gnad dan Kualitas Telur Ikan Lele Dombo (*Clarias gariepinus*). LPPM Bidang Sains dan Teknologi 1 : 97-122.
- Solang M. 2010. Indeks Kematangan Gonad Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi Pakan Alternatif dan dipotong Sirip Ekornya. *Saintek* 5 (2) : 1-7.
- Sudarto. 2010. Domestikasi dan Evaluasi Tingkat Kematangan Gonad Ikan Tilan Merah (*Mastacembelus erytrotaenia*). *Media Akuakultur* Volume 5. No 2.
- Sukendi., 2007. Fisiolgi Reproduksi Ikan. CV. Mina Mandiri. MM Press. Edisi Pertama. Pekanbaru. 130 hal.
- Sukendi,R.M. Putra dan N. Asiah. 2013. Pematangan Gonad Calon Induk Ikan Sepat Mutiara (*Trichogaster leeri* Blkr) dalam Keramba dengan Padat Tebar Berbeda. *Perikanan dan Kelautan* 18 : 71-82
- Syafriadiman, N.A. Pamukas dan S. Hasibuan. 2005. Prinsip Dasar Pengelolaan Kualitas Air. MM Press. Pekanbaru, 132 hal.
- Syandri, H dan Y. Basri; Aryani N. Azrita. 2008. Kajian Kadar Nutrisi Telur Ikan Bilih (*Mystacoulecus padangensis* Blkr) Dari Limbah Hasil Penangkapan Nelayan di Danau Singkarak. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 13,1 : 118-126.
- Tang dan Affandi. 2001. Fisiologi Hewan Air. UNRI press, Riau
- Tranggana. 1978. Sebaran Diameter Telur dan Fekunditas. Tesis, Program Pasca Sarjana Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. [Tidak dipublikasikan]
- Tyler, C. 1991. *Vitellogenesis in Salmonid*. In Scott AP, Sumpter JP, Kime DE and Rolfe MS (Eds). *Proceeding of the Fourth International Symposium on the Reproductive Physiology of Fish*. University of East Anglia. Norwich.
- Wardhani, L.K, M. Safrizal dan A. Chariri. 2011. Optimasi Komposisi Bahan Pakan Pada Ikan Air Tawar

menggunakan metode multi-objective genetic algorithm. dalam Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI) Di Yogyakarta Tanggal 17-18 Juni 2011. Pp 112-117.

Woynarovich dan Horvarth. 1980. The Artificial Propagation of Warm Water fin Fishes A Manual for Extention FAO Fish Tech Pap (201):183.

Yaron, Z. 1995. Endocryne Control of Gametogenesis and Spawning Induction In the Carp. *Aquaculture* 129 : 49-73

Yulfiperius, I. Mokoginta dan D. Jusadi. 2003. Pengaruh Kadar Vitamin E dalam Pakan Terhadap Kualitas Telur Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Ikhtiologi Indonesia* 1:11-18