



**JOURNAL OF MARINE
AND COASTAL SCIENCE**

P-ISSN : 2528 - 0678
E-ISSN : 2301 - 6159

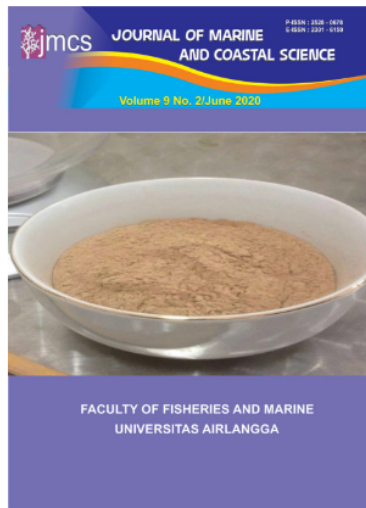
Volume 9 No. 2/June 2020



**FACULTY OF FISHERIES AND MARINE
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Vol. 9 No. 2 (2020): June

Current Issue




Vol. 9 No. 2 (2020): June

Published: 2020-06-30

Articles

The Effect of Substitution Rice Bran Flour to The Physical, Chemical, Organoleptic, and Dietary Fiber of Goldband Catfish Meatballs (*Clarias batrachus*)


 Hefti Salis Yufidasari , Eko Waluyo , Erlinda Indrayani , Rilo Akbar Viranto

 48-64


 Abstract : 744

 PDF : 2872

 PDF


 DOI : 10.20473/jmcs.v9i2.20095

Fish Oil Production Process From Waste Catfish (*Pangasius pangasius*) in Balai Besar Pengujian Penerapan Hasil Perikanan (BBP2HP) East Jakarta


 Ramdhan Febrianto , Sudarno Sudarno

 65-69


 Abstract : 862

 PDF : 22965

 PDF


 DOI : 10.20473/jmcs.v9i2.20251

Aplikasi Teknologi Induce Spawning (Tis) pada Pemijahan Ikan Air Tawar dalam Upaya Peningkatan Ketersediaan Benih Ikan di Kabupaten Kutai Barat, Kalimantan Timur

 Woro Hastuti Satyantini , Akhmad Taufiq Mukti , Gunanti Mahasri , Ahmad Shofy Mubarak , Wahyu Isroni , Browijoyo Santanamurti

 70-75

 Abstract : 1060

 PDF : 4939

 PDF

 DOI : 10.20473/jmcs.v9i2.20103

Identifikasi Kromosom Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Strain Merah Jatimbulan dan Larasati yang Diambil dari Lokasi Berbeda

Aplikasi Teknologi *Induce Spawning* (TIS) pada Pemijahan Ikan Air Tawar dalam Upaya Peningkatan Ketersediaan Benih Ikan di Kabupaten Kutai Barat, Kalimantan Timur

Application Of Induce Spawning Technology (TIS) on Freshwater Fish Seedling Efforts to Increase The Availability Of Fish Seeds in West Kutai District, East Kalimantan

Woro Hastuti Satyantini^{1*}, Akhmad Taufiq Mukti¹, Gunanti Mahasri¹, Ahmad Shofy Mubarak², Wahyu Isroni¹ dan Muhammad Browijoyo Santanumurti¹

¹Departemen Manajemen Kesehatan Ikan dan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya

²Departemen Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya

Koresponding: Woro Hastuti Satyantini, Departemen Manajemen dan Kesehatan Ikan, Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

E-mail: woro_hs@fpk.unair.ac.id / worohastuti79@gmail.com

Abstrak

Kaltim (Kalimantan Timur) merupakan daerah yang memiliki potensi kelautan dan perikanan prospektif. Kabupaten Kutai Barat memiliki potensi perikanan berupa perairan umum yang besar untuk dikembangkan. Konsumsi ikan dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, sementara potensi perikanan belum dimanfaatkan dengan optimal. Kendala dan permasalahan yang menjadi perhatian oleh kelompok mitra hingga saat ini adalah belum banyak petani pembudidaya ikan yang menguasai teknologi budidaya ikan dengan baik dan benar. Tujuan dari kegiatan ini adalah penerapan dan transfer ilmu pengetahuan dan teknologi (ipteks) serta keterampilan dalam aplikasi teknologi pemijahan dan pembenihan ikan melalui penyediaan benih ikan secara mandiri untuk peningkatan produksi ikan air tawar pada kelompok mitra. Pendekatan metode kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu pemetaan kondisi dan permasalahan yang dihadapi oleh kelompok mitra, penyampaian materi terkait teknologi pembenihan ikan, teknologi penijahan dengan menggunakan teknologi induce spawning (TIS) ikan dalam budidaya ikan air tawar serta monitoring dan evaluasi serta pendampingan pada kelompok mitra. Hasil kegiatan penijahan dengan TIS memberikan hasil bahwa induk ikan mas dan ikan lele yang disuntik dengan hormon (ovaprim) memijah seluruhnya. Suhu media air terukur 26-28°C. TIS ini dapat membantu masyarakat dalam penyediaan benih ikan dengan menjaga kualitas benih tetap baik dengan menerapkan cara pembenihan yang baik.

Kata kunci: ikan air tawar, pemijahan, hormon, pembenihan, *induce spawning*.

Abstract

East Kalimantan (East Kalimantan) is an area that has prospective marine and fisheries potential. West Kutai Regency has the potential of fisheries in the form of large public waters to be developed. Fish consumption from year to year has increased, while the potential of fisheries has not been utilized optimally. Constraints and issues of concern to the partner groups so far are not many fish farmers who have mastered fish culture technology properly. The purpose of this activity is the application and transfer of science and technology as well as skills in the application of fish spawning and hatchery technology through the provision of fish seed independently to increase freshwater fish production in partner groups. The approach to the activity method is carried out through several stages, namely mapping conditions and problems faced by partner groups, delivery of material related to fish hatchery technology, spawning technology using fish induce spawning (TIS) technology in freshwater fish farming as well as monitoring and evaluation and assistance to partner groups. The results of spawning activities with TIS give results that the main carp and catfish which are injected with hormones (ovaprim) spawned entirely. The temperature of the measured water media is 26-28°C. This TIS can help the community in providing fish seeds by maintaining good quality seeds by applying good seeding methods.

Keywords : *freshwater fish, spawning, hormones, hatchery, induce spawning*

1. Pendahuluan

Kabupaten Kutai Barat merupakan salah satu kabupaten yang ada di Kalimantan Timur, dan memiliki potensi berbagai sumberdaya alam dan sumberdaya manusia. Definisi sumberdaya (*resources*) adalah berbagai faktor produksi yang dimobilisasikan dalam suatu proses produksi atau aktivitas ekonomi seperti modal, tenaga manusia, energi, air, mineral, dan lain-lain. Dengan demikian sumberdaya merujuk kepada faktor-faktor, segala sesuatu atau bahan-bahan yang diketahui keberadaannya baik di alam atau lainnya, yang selanjutnya dimanfaatkan oleh manusia dalam kegiatan hidupnya. Keberadaan sumberdaya dimanfaatkan oleh masyarakat untuk menggerakkan kegiatan ekonomi di berbagai bidang termasuk perikanan.

Menurut Kepala Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Kalimantan Timur, Kaltim merupakan daerah yang mempunyai potensi kelautan dan perikanan prospektif. Untuk potensi produksi tambak maupun perikanan air tawar dan laut mencapai 341 ribu ton dengan tingkat pemanfaatan mencapai 30 persen (Kompas, 2011). Konsumsi ikan dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, sementara potensi perikanan belum dimanfaatkan dengan optimal. Potensi luas kolam (ha) pengembangan budidaya air tawar tahun 2016, 82,21 ha (tersebar di 13 kecamatan). Potensi Produksi perikanan budidaya air tawar 1.184 ton (BPPD Kutai Barat, 2017).

Peningkatan produksi terjadi pada seluruh jenis sumberdaya perikanan baik perikanan laut, umum, dan budidaya. Peningkatan produksi yang sangat signifikan tersebut menunjukkan tingkat permintaan akan produk perikanan sangatlah tinggi dan mampu dipenuhi oleh usaha perikanan masyarakat lokal. Salah satu cara untuk memenuhi permintaan konsumsi ikan adalah melalui kegiatan budidaya ikan. Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang bisa kita temukan di kabupaten Kutai Barat selain ikan mas, patin dan jelawat.

Berdasarkan informasi salah satu staff Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Kutai Barat mengatakan bahwa permasalahan di bidang perikanan disana adalah bahwa tingkat konsumsi ikan tinggi,

masyarakat mau menerima ikan bukan pancing, ketersediaan pakan menjadi masalah dalam kegiatan budidaya ikan dan kurangnya tenaga penyuluh perikanan lapangan yang dapat mendampingi petani pembudidaya ikan. Hal ini didukung oleh pernyataan Badan Perencanaan Penelitian dan Pengembangan Daerah Kabupaten Kutai Barat, bahwa permasalahan di bidang perikanan Kutai Barat adalah 1) kurangnya infrastruktur produksi (unit pembenihan, distributor pakan dan prasarana pengangkutan benih), 2) semakin berkurangnya lahan budidaya perikanan, 3) pemanfaatan teknologi oleh masyarakat untuk meningkatkan daya saing serta penguatan pemasaran belum optimal, 4) kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya konservasi, peduli lingkungan konservat mengancam habitat 147 spesies endogenous, 5) kesiapan SDM (sumber daya manusia) secara kuantitas dan kualitas (BPPD Kutai Barat, 2017).

Hingga saat ini banyak masyarakat khususnya kelompok petani budidaya belum banyak yang menguasai teknologi budidaya ikan dengan baik dan benar. Permasalahan lain yang dihadapi kelompok mitra pembudidaya ikan adalah sulitnya memperoleh benih ikan air tawar baik ikan nila, mas, lele maupun jelawat dalam jumlah cukup dan berkesinambungan. Selain permasalahan penyakit yang banyak menyerang ikan budidaya sehingga mempengaruhi keberhasilan produksi ikan air tawar. *Technology Induce Spawning* (TIS) merupakan salah satu teknologi yang dapat diterapkan dalam pemijahan ikan. Penggunaan Teknologi *Induce Spawning* (TIS) bermanfaat dalam upaya mempercepat sinkronisasi proses pematangan dan pemijahan ikan dalam memenuhi kebutuhan benih ikan air tawar, seperti yang pernah dilakukan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat di kabupaten Pacitan dan kabupaten Nganjuk sebelumnya (Satyantini *et al.*, 2009; Mukti *et al.*, 2010). Oleh karena itu, perlu sentuhan iptek ke masyarakat, khususnya kelompok mitra (UKM) dalam rangka meningkatkan produksi ikan melalui kegiatan pembenihan ikan yang dapat dimulai dari pemberian pengetahuan seleksi induk ikan, pemijahan, pemeliharaan larva ikan dengan

penyediaan pakan alami yang memenuhi kebutuhan nutrisi larva ikan. Selain itu pengetahuan pengelolaan kualitas air selama pemeliharaan dan monitoring kesehatan ikan juga perlu diberikan agar ikan yang dipelihara terbebas dari serangan penyakit. Guna meningkatkan produksi benih ikan, maka pada saat ini kegiatan ditekankan pada aplikasi *Teknologi Induce Spawning* dalam penijahan ikan guna memenuhi kebutuhan benih ikan.

2. Material dan Metode

Material

Bahan yang digunakan adalah ikan ikan mas dengan bobot 750 – 1200 g, dan ikan lele 400-500g, hormon ovaprim, larutan NaCl 0,85%. Alat yang digunakan dalam kegiatan ini adalah syringe 1ml, ember, serok, thermometer, pH meter, batu aerasi, selang aerasi, kakaban.

Metode

Metode kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu pemetaan kondisi dan permasalahan yang dihadapi oleh kelompok mitra, penyampaian materi terkait teknologi pembenihan ikan, teknologi penijahan dengan menggunakan teknologi induce spawning (TIS) ikan dalam budidaya ikan air tawar serta monitoring dan evaluasi serta pendampingan pada kelompok mitra. Atas dasar hasil identifikasi masalah maka metode pemecahan permasalahan yang ada pada petani pembudidaya ikan di kelompok mitra pembudidaya ikan Kabupaten Kutai Barat, Kalimantan Timur adalah melalui pemberian materi, pengetahuan dan diskusi tentang seleksi induk ikan, pemijahan ikan baik alami maupun secara buatan, pengukuran dan monitoring kualitas air pemeliharaan.

Spawning (TIS) dengan menggunakan hormon ovaprim, dan pengukuran kualitas air. Pada kegiatan ini menggunakan induk ikan mas jantan ukuran 750 gram dan mas betina 1200 gram, induk ikan lele jantan 400 gram dan lele betina 500 gram. Induk betina dan jantan ikan mas disuntik dengan hormon (ovaprim) dengan dosis 0,5 cc/kg berat tubuh induk. Demikian juga dengan induk ikan lele betina dan jantan disuntik dengan ovaprim dengan dosis yang sama dengan ikan mas. Pada saat praktek penyuntikkan hormon, ovaprim diambil dengan menggunakan jarum suntik ukuran 1 mL lalu dilakukan pengenceran dengan menggunakan larutan NaCl fisiologis 0,85% baru selanjutnya dilakukan penyuntikkan pada bagian dorsal induk ikan dibawah sisik ikan. Para peserta diberi kesempatan untuk melakukan penyuntikan hormon ovaprim pada induk ikan mas maupun lele.

Induk ikan mas dan lele yang telah disuntik dengan ovaprim dimasukkan kedalam bak pemijahan masing-masing. Bak pemijahan disiapkan dengan air bersih dan dilengkapi pancuran kecil di sekeliling bak yang berfungsi untuk meningkatkan kandungan oksigen terlarut. Selain itu dalam bak pemijahan diletakkan kakaban terbuat dari ijuk yang berfungsi untuk tempat penempelan telur hasil pemijahan.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan terhadap induk ikan mas dan lele yang dipijahkan dengan menggunakan hormon ovaprim menunjukkan bahwa ikan mas dan lele sama-sama mengeluarkan telur hasil pemijahan dengan penggunaan hormon yang terlihat dengan adanya telur-telur yang menempel pada kakaban. Selanjutnya induk ikan diangkat dan dipindahkan masuk

Tabel 1. Waktu latensi pemijahan ikan mas dan lele hasil pemijahan dengan penyuntikan hormon ovaprim

Jenis ikan	Tanpa penyuntikan hormon ovaprim (jam)	Dengan penyuntikan hormon ovaprim (jam)
Ikan mas	>12	10
Ikan lele	17,8 (Sinjal, 2014)	11

Selanjutnya dilakukan peragaan pemilihan induk dan aplikasi *Teknologi Induce*

ke dalam bak induk, hal ini dilakukan untuk

Tabel 2. Jumlah telur daya tetas telur ikan mas dan lele hasil pemijahan dengan penyuntikan hormon ovaprim.

Jenis Ikan	Jumlah telur (butir)	Jumlah telur menetas (butir)	Persentase daya tetas telur (%)
Ikan mas	110.000	93.500	85
Ikan lele	40.000	8.000	20

menghindari telur dimakan kembali oleh induk ikan.

Telur ikan yang menempel pada kakaban tetap berada dalam hingga menetas.

Pengamatan hasil pemijahan ikan mas dan lele tercantum pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan waktu latensi pemijahan antara induk ikan mas dan lele yang disuntik dan tanpa disuntik dengan hormon ovaprim.

Terlihat disini waktu latensi pemijahan pada ikan mas tanpa ovaprim menunjukkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan menggunakan ovaprim, begitu juga dengan ikan lele tanpa pemberian ovaprim menunjukkan waktu latensi pemijahan lebih panjang dibandingkan induk ikan lele dengan pemberian ovaprim. Waktu latensi pemijahan adalah selisih waktu dari penyuntikan terakhir sampai keluarnya telur atau ovulasi yang dinyatakan dalam satuan jam (Putra *et al.*, 2019). Waktu latensi pemijahan ikan mas dan lele dengan ovaprim menunjukkan nilai lebih rendah daripada tanpa penyuntikan hormon ovaprim. Penyuntikan hormon ovaprim pada induk ikan mas dan lele mempercepat terjadinya ovulasi. Hal ini didukung dari hasil penelitian Muslim (2017), bahwa ikan gabus yang diberi hormon ovaprim memberikan waktu latensi pemijahan lebih cepat dibandingkan ikan gabus yang memijah secara alami (tanpa pemberian hormon ovaprim). Selain itu kondisi ini disebabkan ikan mas dan lele berada dalam keadaan sehat dan ukuran sesuai dengan ukuran calon induk. Menurut Putra *et al.* (2019), bahwa waktu latensi pemijahan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kualitas induk (umur, ukuran sering tidaknya memijah), kualitas air, kualitas induk jantan dan jenis hormon.

Pada kegiatan pemijahan dengan penggunaan hormon ovaprim memberikan pemijahan 100% pada ikan mas maupun

ikan lele. Hasil penelitian Putra *et al.* (2019), menunjukkan bahwa penggunaan hormon ovaprim pada ikan bawal bintang memberikan pemijahan sebesar 100%. Pada Tabel 2 tercantum data keberhasilan penetasan telur ikan mas dan lele hasil pemijahan ikan mas yang disuntik dengan menggunakan hormon (ovaprim).

Jumlah telur terbuahi pada ikan mas sebesar 110.000 butir, dan pada ikan lele sebesar 40.000 butir. Persentase daya tetas telur ikan mas mencapai nilai 85%, sementara daya tetas telur ikan lele lebih rendah dibandingkan ikan mas yaitu hanya mencapai 20%. Jumlah telur yang dihasilkan dan dibuahi pada ikan mas sebesar 110.000 butir dan lebih banyak dibandingkan telur yang dihasilkan induk lele. Hal ini dikarenakan berat induk ikan mas betina lebih besar dibandingkan ikan lele betina. Menurut Sukendi (2001), nilai fekunditas suatu spesies ikan selain dipengaruhi oleh ukuran panjang total juga dipengaruhi oleh bobot tubuh. Effendie (1997), fekunditas mutlak sering dihubungkan dengan bobot ikan, karena bobot ikan lebih mendekati kondisi ikan tersebut daripada panjang tubuh. Menurut Yildirim *et al.* (2007), bahwa nilai fekunditas suatu individu ikan bervariasi karena dipengaruhi oleh jenis atau spesies, umur, ukuran individu ikan, makanan, faktor fisiologi tubuh, sifat ikan, kepadatan populasi dan lingkungan hidup dimana individu ikan itu berada. Effendie (2002) menyatakan bahwa variasi jumlah telur ikan dapat disebabkan karena adanya variasi ukuran ikan.

Daya tetas telur pada ikan mas tercatat sebesar 85%, sementara daya tetas telur ikan lele sebesar 20%. Rendahnya daya tetas telur ikan lele diduga karena kualitas telur yang kurang baik, dan suhu media penetasan telur yang kurang optimum untuk penetasan telur pada bak penetasan telur ikan lele. Selain itu kualitas telur erat kaitannya dengan nutrisi pakan yang

dikonsumsi ikan. Menurut Saputra (2011), faktor yang mempengaruhi keberhasilan penetasan telur ikan mas adalah kematangan gonad pada induk ikan dan kualitas air. Pada saat praktek ini dilaksanakan terukur suhu pada media penetasan telur ikan lele sebesar 26°C, pH 6,8. Suhu pada penetasan telur ikan mas terukur 27-28°C dan pH 6,8. Suhu optimum untuk penetasan telur adalah sekitar 28°C, sementara suhu optimum untuk penetasan telur ikan mas berkisar 26-28°C. Selain itu pada satu hari setelah telur lele dipijahkan terlihat telur ikan lele berwarna putih susu dan terlihat adanya jamur yang menempel pada telur. Hal ini yang menjadikan daya tetas telur ikan lele sangat rendah. Setyono (2009), menyatakan bahwa penyebab kematian telur dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain pembuahan yang tidak sempurna dan kondisi telur yang saling menempel atau saling tindih pada saat penyebaran di waring sehingga sirkulasi oksigen terganggu dan menyebabkan kematian.

Meskipun terjadi kegagalan penetasan pada telur ikan lele saat praktek di lapangan, hal ini tidak mematikan semangat para petani dalam mengikuti pelatihan.. Pada saat dilakukan pengamatan, peserta masih antusias mengikuti kegiatan dan banyak pertanyaan dilontarkan seputar pemijahan dengan rangsangan hormon ovaprim, percepatan waktu pemijahan, bagaimana cara memperoleh hormon, mengingat masyarakat petani ikan di Kutai Barat sangat membutuhkan benih yang berkualitas dan dalam jumlah yang cukup dan kontinu. Selain itu ketersediaan pakan alami secara kontinu menjadi kendala dalam keberhasilan pemeliharaan larva ikan untuk menghasilkan benih yang sehat dan tingkat kelangsungan hidup tinggi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian masyarakat di Kabupaten Kutai Barat, Kalimantan Timur dapat diambil kesimpulan bahwa 1) masih banyak petani pembudidaya ikan air tawar yang belum mengenal teknik pemijahan dengan menggunakan penyuntikkan hormon, 2) penggunaan hormon ovaprim memberikan waktu latensi pemijahan lebih cepat dibandingkan pemijahan secara alami, 3)

masih banyak petani pembudidaya ikan yang belum memiliki alat untuk mengukur parameter pokok kualitas air, 4) pengelolaan kualitas air menjadi sangat penting dalam keberhasilan pemeliharaan dan pembenihan ikan.

Dari hasil pelaksanaan pengabdian masyarakat ini perlu ada pendampingan dari pihak Dinas Perikanan dan Kelautan berkaitan dengan pembenihan ikan air tawar guna menghasilkan benih berkualitas yang dibutuhkan oleh petani pembudidaya. Perlu dilakukan pelatihan sejenis yang berkaitan dengan keberhasilan pembenihan ikan seperti penyediaan pakan alami dan pembuatan pakan mandiri.

Daftar Pustaka

- Badan Perencanaan Penelitian dan Pengembangan Daerah (BPPD) Kabupaten Kutai Barat (2017). Strategi dan Program Prioritas Penguatan Ekonomi Masyarakat Kutai Barat Bidang Industri Berbasis Pertanian Tahun 2018. Disampaikan dalam rangka Rapat Koordinasi Bapeda se-Kalimantan Timur Balikpapan, 22 Februari 2017. 28 hal.
- Effendie, M.I. (1997). *Metoda Biologi Perikanan*. Bogor: Yayasan Agromedia.
- Effendie, M.I. (2002). *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Kompas. (2011). Perikanan Kaltim Baru Tergarap 30 Persen. <https://bola.kompas.com/read/2011/05/08/11113694/perikanan.kaltim.baru.tergarap.30.Persen>.
- Mukti, A.T., Arief, M., & Satyantini, W. H. (2010). *IbM Pondok Pesantren Manba'ul Adhim*. Desa Bagbogo, Kecamatan Tanjung Anom, Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur. Laporan Kegiatan Iptek bagi Masyarakat (IbM) DP2M, Dikti, Kemdiknas.
- Muslim. (2017). Pemijahan Ikan Gabus (*Channa striata*) Secara Alami dan

- Semi Alami. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5(1):25-32.
- Putra, W.K.A., Raza'i, T.S., Zulfikar, R.T., Handrianto, R., Zulpikar & Fauzanadi. (2019). Pengaruh Hormon Yang Berbeda Terhadap Keberhasilan dan Waktu Laten Pemijahan Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*). *Jurnal Ruaya*, 7(2):55-59.
- Saputra, S.D. (2011). Aplikasi Sistem Resirkulasi Air Terkendali (SRAT) pada Budidaya Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Skripsi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Satyantini, W.H., Mukti, A.T., Arief, M., & Sahidu, A. M. (2009). Pengembangan Hatchery dan Budidaya Ikan Lele Dumbo *Clarias gariepinus* melalui Program Induced Spawning guna Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Desa di Daerah Rawan Pangan dan Kemiskinan Kabupaten Pacitan, Jawa Timur. Laporan Kegiatan Ipteks di Daerah Rawan Pangan dan Kemiskinan. DP2M. Dikti. Depdiknas.
- Setyono, B. (2009). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Bahan Pada Pengencer Sperma Ikan "Skim Kuning Telur" Terhadap Laju Fertilisasi, Laju Penetasan dan Sintasan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). *Jurnal Gamma*, 5(1):1-12.
- Sinjal, H. (2014). Efektifitas ovaprim terhadap lama waktu pemijahan, daya tetas telur dan sintasan larva ikan lele dumbo, *Clarias gariepinus*. *Jurnal Budidaya Perairan*, 2(1):14-21.
- Yildirim, A.H.I. Haliloğlu, Erdoğan, O., & Türkmen, M. (2007). Some Reproduction Characteristics of *Chalcalburnus mossulensi* (Heckel, 1843) Inhabiting the Karasau River (Erzurum, Turkey). *Tübitak. Turkish Journal Zoology*, 31:193-200.