



**JOURNAL OF  
AQUACULTURE AND FISH HEALTH**  
VOLUME 8 NO. 1 / FEBRUARY 2019

ISSN : 2301-7309  
E-ISSN : 2528-0864



**FACULTY OF FISHERIES AND MARINE  
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

## KORESPONDENSI

Nama Jurnal : Journal of Aquaculture and Fish Health

Judul Artikel : Aplikasi teknologi *induced spawning* untuk mempercepat pemijahan ikan lele pada mitra program kemitraan masyarakat

No.	Proses	Waktu
1.	Submit manuskrip	31 Januari 2019
2.	Under review	31 Januari 2019
3.	Revisi manuskrip	2 Februari 2019
4.	Accepted artikel pada jurnal	2 Februari 2019
5.	Publish artikel di jurnal	2 Februari 2019

## Fwd: SUBMIT JAFH

---

Dari: Luthfiana Aprilianita Sari (luthfianaaprilianitas@gmail.com)

Kepada: atm\_mlg@yahoo.com

Tanggal: Selasa, 12 Februari 2019 14.51 GMT+7

---

----- Forwarded message -----

From: **anita unair** <[anita@staf.unair.ac.id](mailto:anita@staf.unair.ac.id)>

Date: Sel, 12 Feb 2019 14.44

Subject: SUBMIT JAFH

To: Luthfiana Aprilianita Sari <[luthfianaaprilianitas@gmail.com](mailto:luthfianaaprilianitas@gmail.com)>

--

Best Regards

Anita Erna Faricha, S.Ptk.

Librarian at Faculty of Fisheries and Marine Universitas Airlangga

e-mail : [anita@staf.unair.ac.id](mailto:anita@staf.unair.ac.id)

tel : +628563279207

website : [fjk.unair.ac.id](http://fjk.unair.ac.id)



APLIKASI.pdf

93.5kB



PKM.pdf

93.7kB



Akhmad Mukti &lt;atm.mlg@gmail.com&gt;

---

**send revisi manuskrip**

1 pesan

**Akhmad Mukti** <atm.mlg@gmail.com>

11 Februari 2020 15.55

Kepada: luthfianaas@fpk.unair.ac.id, Luthfiana Aprilianita Sari &lt;luthfianaaprilianitas@gmail.com&gt;, jafh@fpk.unair.ac.id

--

**Dr. Akhmad Taufiq Mukti**

Assoc. Prof. Genetics and Reproduction of Aquatic Organisms

(Aquaculture Biotechnology)

Department of Fish Health Management and Aquaculture

Faculty of Fisheries and Marine

Universitas Airlangga


Kampus C Unair, Jl. Mulyorejo, Surabaya 60115

Telp. +62 31 5911451

Fax. +62 31 5965741

HP. +62 81555637985 / +62 81358496570

---

**2 lampiran** **Revisi-Artikel untuk JAFH 2019.doc**  
132K **revisi-Logam berat & tanin JAFH.doc**  
621K



Akhmad Mukti &lt;atm.mlg@gmail.com&gt;

---

**kirim artikel untuk JAFH**

1 pesan

**Akhmad Mukti** <atm.mlg@gmail.com>

31 Januari 2019 pukul 22.56

Kepada: jafh@fpk.unair.ac.id, luthfianaas@fpk.unair.ac.id, luthfianaaprilianitas@gmail.com

Kepada Yth.

Editor JAFH

Bersama ini kami kirimkan artikel untuk JAFH, mohon dapat dicek kembali

Bersama paper dari Dosen Borneo, Tarakan, Kaltara

 [paper untuk JAFH-Pasuruan.docx](#)

Mturnuwun

---

**2 lampiran** **paper untuk JAFH-sumenep.docx**  
2138K **ANALISIS in vitro AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAUN SISIK NAGA.docx**  
36K

# APLIKASI TEKNOLOGI *INDUCE SPAWNING* UNTUK MEMPERCEPAT PEMIJAHAN IKAN LELE PADA MITRA PROGRAM KEMITRAAN MASYARAKAT

## Application of Induce Spawning Technology to Accelerate Catfish Spawning in Community Partnership Program Partners

Akhmad Taufiq Mukti<sup>1\*</sup>, Ahmad Shofy Mubarak<sup>2</sup>, Endang Tri Wahyurini<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departemen Manajemen Kesehatan Ikan dan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya 60115

<sup>2</sup> Departemen Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya 60115

<sup>3</sup> Fakultas Pertanian, Universitas Islam Madura, Pamekasan, Madura

\* Corresponding Author: akhmad-t-m@fpk.unair.ac.id

### Abstrak

Tujuan kegiatan ini adalah mengenalkan aplikasi teknologi induce spawning untuk mempercepat pemijahan ikan lele di masyarakat. Metode kegiatan adalah penyuluhan dan diskusi, pelatihan, praktek dan demoplot serta pendampingan berkelanjutan. Kelompok mitra PKM adalah Kampong Lele di Desa Pakamban Laok, Kecamatan Pragaan, Kabupaten Sumenep, Madura. Ilmu pengetahuan dan teknologi yang diberikan adalah teknologi *induce spawning* (TIS) untuk pemijahan ikan lele. Semangat dan motivasi kelompok mitra sangat tinggi dan antusias dalam menerima pengetahuan dan mengaplikasikan teknologi yang diberikan. TIS dapat mempercepat proses kematangan gonad dan pemijahan induk ikan lele dengan fekunditas dan penetasan lebih tinggi daripada pemijahan alami.

Kata kunci: teknologi induce spawning, pemijahan, ikan lele, kelompok mitra

### Abstract

The purpose of this activity was introduced the application of induce spawning technology to accelerate the spawning of catfish in the community. The methods of activities were counseling and discussion, training, practice and demonstration and ongoing mentoring. Partner group of Community Partnership Program is Kampong Lele at Pakamban Laok Village, Pragaan District, Sumenep Regency, Madura. The science and technology were provided induce spawning technology (IST) for catfish spawning. The enthusiasm and motivation of the partner group is very high and enthusiastic in receiving knowledge and applying the technology provided. IST can accelerate the process of gonad maturity and spawning of catfish with higher fecundity and hatching than natural spawning.

Keywords: induce spawning technology, spawning, catfish, partner group

### PENDAHULUAN

Pengembangan usaha agribisnis budidaya ikan lele merupakan pilihan yang tepat bagi masyarakat pedesaan atau pesisir hingga saat ini, selain ikan nila. Ikan lele merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar yang memiliki prospek tinggi untuk perdagangan maupun pemenuhan konsumsi keluarga. Ikan lele merupakan salah satu komoditas unggulan perikanan air tawar yang ditetapkan oleh Pemerintah melalui Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) dan mempunyai potensi cukup besar untuk dikembangkan, mulai pembenihan (hatcheri) maupun pembesaran (budidaya), baik skala kecil maupun skala besar. Ikan lele mudah dikembangbiakkan dan dibudidayakan, meskipun dalam kondisi lahan terbatas. Permintaan konsumsi ikan lele yang cukup tinggi saat ini membuat produksi ikan lele dumbo sangat potensial ditingkatkan. Permintaan ini disesuaikan dengan kebutuhan kualitas, kuantitas dan kontinuitas produksi benih ikan lele. Ikan lele merupakan salah satu komoditas perikanan yang memiliki prospek ekonomis serta peluang pasar cukup tinggi, terutama di pasar lokal.

Permasalahan utama yang dihadapi oleh pembudidaya ikan lele dalam pengembangan agribisnis perikanan, khususnya budidaya ikan lele adalah ketersediaan benih untuk budidaya

yang sangat terbatas. Selain itu, pengadaan benih ikan lele dari luar daerah menjadi kendala besar, terutama modal yang dikeluarkan sangat tinggi, sehingga seringkali tidak seimbang dengan hasil produksi yang didapatkan.

Budidaya ikan terutama pembenihan merupakan salah satu aspek yang berpotensi dan mulai digemari oleh masyarakat luas. Selain tidak terlalu rumit, biaya yang dibutuhkan juga tidak terlalu tinggi dan dapat dipergunakan sebagai pekerjaan tetap yang mampu meningkatkan pendapatan keluarga. Faktor produksi yang sangat menentukan dalam usaha budidaya ikan adalah ketersediaan benih. Ketersediaan benih merupakan salah satu ukuran keberhasilan usaha budidaya (Mukti, 2002; Mukti dan Rustidja, 2002). Penyediaan benih tidak terlepas dari ketersediaan stok induk. Teknologi *Induced Spawning* (TIS) terbukti dapat mempercepat proses peningkatan kematangan gonad dan pemijahan beberapa spesies ikan. Penyediaan stok induk siap memijah dan pembenihan ikan lele memerlukan teknologi tepat guna yang mampu mempercepat dan meningkatkan produksi, mudah diadopsi serta dikembangkan pada masyarakat luas, khususnya pembenih dan atau pembudidaya ikan lele di pedesaan atau pesisir.

Permasalahan dalam pembenihan dan budidaya ikan lele adalah efisiensi dan efektifitas usaha, termasuk mempercepat dan meningkatkan stok produksi induk matang gonad, fekunditas telur dan kualitas benih (pertumbuhan dan kelangsungan hidup). Satu upaya yang dapat dilakukan adalah pemanfaatan TIS. Teknologi ini telah banyak diteliti dan diterapkan pada beberapa komoditas perikanan, baik air tawar, payau maupun air laut. Tujuannya adalah untuk meningkatkan produktivitas usaha budidaya, baik kuantitas maupun kualitasnya, termasuk mempercepat proses produksi. Usaha hatchery dan budidaya ikan lele mudah untuk dilakukan, karena mampu dipelihara dalam kondisi lahan dan air yang relatif terbatas dan ikan lele memiliki ketahanan hidup yang tinggi. TIS pada ikan relatif mudah untuk dilaksanakan oleh masyarakat, karena cukup sederhana dan peralatan yang diperlukan tidak terlalu rumit atau sangat mudah didapat dan terjangkau.

Aplikasi TIS ini telah banyak dikembangkan menggunakan hormon perangsang yang telah resmi diperjualbelikan untuk penggunaan pemijahan semi buatan pada ikan. Peningkatan efektifitas dan efisiensi pemijahan buatan telah dilakukan menggunakan berbagai hormon atau zat perangsang yang diberikan pada induk ikan, sehingga dapat mempercepat pematangan gonad (Mittlemark dan Kapuscinski, 2000). Salah satu metode yang digunakan adalah metode yang didasarkan pada rangsangan pelepasan gonadotropin (GTH) oleh superaktif *salmon gonadotropin releasing hormone analoque* (sGnRHa) dikombinasi dengan anti dopamin, reseptor antagonis yang mempunyai potensi merespon peptida (Drori *et al.*, 1994), *pregnant male serum gonadotropin* (PMSG) (Wahyudi, 1995), *luteinizing hormone releasing hormone* (LHRH) dan *human chorionic hormone* (hCG) (de Graaf dan Janssen, 1996; Pao *et al.*, 1999).

Syndel Laboratories Inc. Canada telah membuat larutan yang disebut ovaprim. Dibandingkan hormon lain, ovaprim memiliki kelebihan, yaitu sekaligus mengandung analog *salmon gonadotropin releasing hormone* (sGnRHa) dan anti dopamin (Nandeeka *et al.*, 1990). Ovaprim mengandung superaktif *salmon gonadotropin releasing hormone analoque* (sGnRHa) dan domperin (anti dopamin) yang dapat merangsang ovulasi ikan betina melalui injeksi. Hormon ini merangsang organ seks ikan sambil menghambat aktifitas dopamin, yaitu substansi yang dihasilkan ikan untuk menghambat ovulasi (IDRC, 1998). Oleh karena itu, tujuan kegiatan ini adalah mengenalkan aplikasi teknologi *induce spawning* (TIS) untuk mempercepat pemijahan ikan lele di masyarakat.

## METODOLOGI

### Pelaksanaan Kegiatan PKM

Kegiatan PKM dilaksanakan pada bulan Mei-Oktober 2018. Kegiatan ini dilaksanakan di kelompok mitra PKM “Kampung Lele” di Desa Pakamban Laok, Kecamatan Pragaan, Kabupaten Sumenep, Madura.

### Metode Pelaksanaan PKM

Metode pendekatan dalam pelaksanaan kegiatan PKM ini adalah melalui transfer wawasan, iptek yang mudah untuk diaplikasikan serta dikembangkan oleh kelompok mitra PKM yaitu Teknologi *Induce Spawning* (TIS) dan diharapkan mitra (khalayak sasaran) kegiatan PKM ini dapat dijadikan percontohan lebih lanjut bagi masyarakat di sekitar lokasi mitra atau luar daerah. Sarana tempat penyuluhan dan pelatihan serta praktek (demoplot) secara langsung untuk kegiatan PKM ini telah tersedia di kelompok mitra, bahkan dapat juga nantinya bekerjasama dengan Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Sumenep, Madura untuk memfasilitasi kegiatan penyuluhan, pelatihan dan praktek serta pendampingan kelompok mitra.

Pelaksanaan kegiatan PKM ini, meliputi: 1) Penyuluhan melalui penyampaian materi dan diskusi tentang: a) berbagai jenis ikan lele dan penyediaan induk ikan lele berkualitas, b) pematangan induk ikan lele, c) proses pembenihan ikan lele, d) pakan alami yang baik untuk larva atau benih ikan lele, e) cara budidaya ikan lele yang baik, serta f) manajemen usaha dan pengembangan pembenihan dan budidaya ikan lele, termasuk pasar dan pemasaran ikan lele, 2) Pelatihan dan peningkatan keterampilan aplikasi iptek pematangan dan pemijahan induk ikan lele melalui Teknologi *Induce Spawning* (TIS) dan pembenihan serta budidaya ikan lele yang baik, 3) Praktek dan demoplot serta bimbingan teknis aplikasi iptek dan manajemen usaha pembenihan dan budidaya ikan lele, dan 4) Monitoring dan evaluasi kegiatan serta pendampingan pada kelompok mitra PKM secara berkala.

Partisipasi kelompok mitra PKM ini adalah menyediakan sarana dan prasarana selama kegiatan dilaksanakan, seperti tempat pertemuan untuk penyuluhan dan pelatihan serta kolam atau wadah pembenihan dan atau budidaya ikan lele untuk demoplot.

### Praktek dan Uji Coba TIS

Praktek TIS dilakukan oleh kelompok mitra PKM menggunakan induk ikan lele mutiara yang berukuran sekitar 600-800 gram per ekor ikan jantan maupun betina. Dosis ovaprim yang digunakan adalah 0,1 ml per ekor ikan. Uji coba yang dilakukan adalah induksi ovaprim pada jantan, betina, dan keduanya, kemudian saling dipasangkan.

Praktek TIS dilakukan pada kolam beton dengan ukuran  $2 \times 3 \times 1 \text{ m}^3$ . Substrat yang digunakan sebagai tempat pelekatan telur ikan lele terbuat dari ijuk yang umumnya disebut “kakaban”. Uji coba yang dilakukan adalah:

- I Induk ikan lele jantan (injeksi ovaprim) × Induk ikan lele betina (injeksi ovaprim)
- II Induk ikan lele jantan (injeksi ovaprim) × Induk ikan lele betina (tanpa ovaprim)
- III Induk ikan lele jantan (tanpa ovaprim) × Induk ikan lele betina (injeksi ovaprim)
- IV Induk ikan lele jantan (tanpa ovaprim) × Induk ikan lele betina (tanpa ovaprim)

Injeksi ovaprim dilakukan sekali pada pukul 21.00 WIB. Pengamatan keberhasilan pemijahan induk ikan lele dilakukan pada pagi hari sekitar pukul 06.00 WIB dengan mengamati substrat yang digunakan dalam proses pemijahan ikan. Kondisi telur yang melekat pada substrat diamati dan ditentukan persentasenya secara acak dari masing-masing perlakuan uji coba.

### Monitoring dan Evaluasi

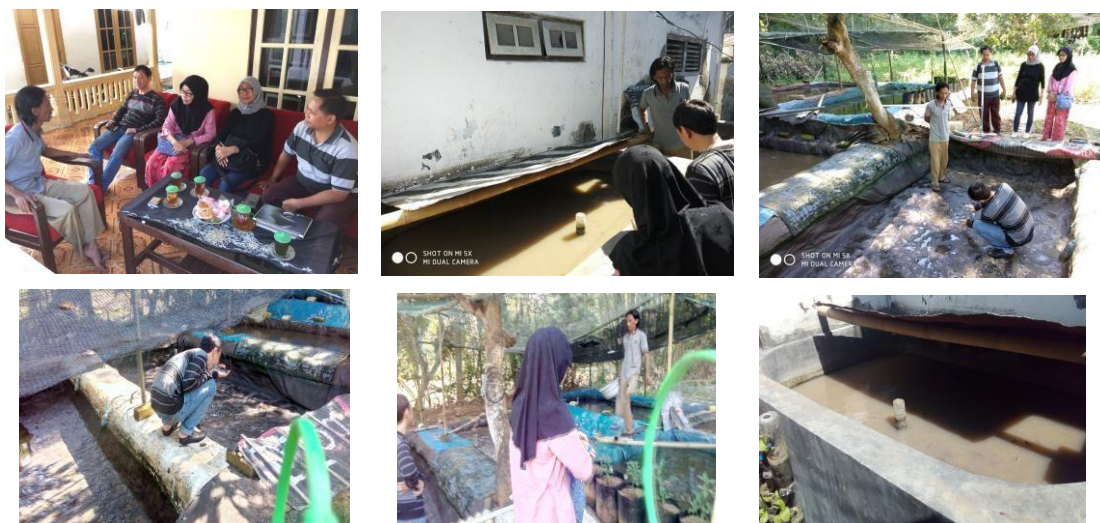
Monitoring dan evaluasi kegiatan serta pendampingan pada kelompok mitra PKM dilakukan secara berkala, berkelanjutan dan berkesinambungan yang melibatkan dan berkoordinasi dengan Penyuluh Pendamping Kecamatan serta bekerjasama dengan Dinas terkait (Dinas



Kelautan dan Perikanan) Kabupaten Sumenep maupun Dinas Perikanan dan Kelautan Propinsi Jawa Timur.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini adalah kelompok mitra sangat antusias untuk berperan aktif dalam kegiatan PKM ini. Pada saat diskusi dan meninjau langsung ke lokasi budidaya ikan lele milik ketua kelompok Bapak Ibnu Rusdi menunjukkan bahwa kelompok sangat layak dan sangat ingin dijadikan mitra kegiatan. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.

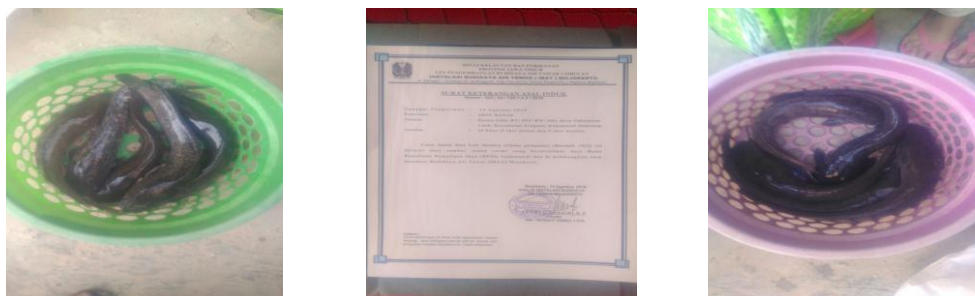


Gambar 1. Diskusi dan peninjauan langsung ke lapang fasilitas budidaya kelompok mitra PKM

Berdasarkan hasil diskusi dan kunjungan langsung ke kelompok mitra kegiatan PKM, maka diperlukan fasilitas (sarana) tambahan untuk pemeliharaan dan pemijahan induk ikan lele. Hal ini bertujuan untuk melancarkan pelaksanaan kegiatan dan keberlanjutan PKM di masa mendatang. Oleh karena itu, perlu dicari tempat atau lahan yang cukup tersedia milik kelompok mitra untuk bantuan pembuatan bak tembok atau sarana pemeliharaan dan pemijahan induk ikan lele, sebagaimana terlihat pada Gambar 2. Bantuan induk ikan lele bersertifikat juga dilakukan untuk memperlancar pelaksanaan kegiatan, sebagaimana Gambar 3.



Gambar 2. Penentuan lokasi atau lahan untuk pembuatan bak tembok atau sarana pemeliharaan dan pemijahan induk ikan lele di kelompok mitra PKM

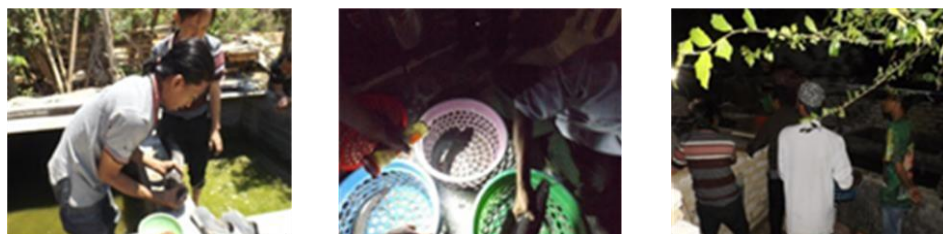


Gambar 3. Induk ikan lele bersertifikat bantuan kegiatan PKM

Hasil kegiatan pelatihan TIS pada anggota kelompok mitra PKM menunjukkan perkembangan pengetahuan dan keterampilan anggota kelompok mitra semakin baik. Hal ini terlihat pada saat diskusi (Gambar 4) dan pelatihan yang dipraktekkan secara langsung oleh anggota kelompok mitra (Gambar 5).



Gambar 4. Kegiatan penyampaian materi dan diskusi saat pelatihan dengan kelompok mitra PKM



Gambar 4. Kegiatan praktek secara langsung TIS oleh kelompok mitra PKM

Berdasarkan hasil praktek dan uji coba demplot menggunakan TIS di kelompok mitra PKM menunjukkan hasil yang signifikan. Induk ikan lele jantan dan betina yang diinduksi hormonal menggunakan TIS menghasilkan telur berkualitas yang lebih banyak dibandingkan dengan induk ikan lele betina saja yang diinduksi hormonal. Selain itu, telur yang berasal dari induk ikan lele betina yang dipasangkan dengan induk ikan lele jantan yang tidak diinduksi hormonal terlihat banyak yang rusak atau tidak terbuahi, sedangkan induk ikan lele, baik jantan maupun betina yang tidak diinduksi hormonal tidak terjadi perkawinan dan tidak menghasilkan pemijahan induk ikan lele betina, sehingga tidak terlihat adanya telur di substrat. Hasil penetasan telur yang berasal dari induk ikan lele yang menggunakan TIS (jantan dan betina) lebih banyak dibandingkan dengan induk ikan lele yang menggunakan TIS hanya salah satu induk saja. Hal ini sebagaimana terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan proses dan kualitas pemijahan induk ikan lele mutiara yang menggunakan TIS dan tanpa TIS

Uji Coba	Proses Pemijahan	Jumlah Telur di Substrat (%)	Jumlah Telur Terfertilisasi (%)	Jumlah Telur Rusak (%)	Jumlah Telur Menetas (%)
I	Terjadi	100	100	0	95
II	Terjadi	80	90	10	80
III	Terjadi	100	70	30	80
IV	Tidak Terjadi	-	-	-	-

Keterangan:

I : Induk ikan lele jantan dan betina sama-sama diinjeksi ovaprim

II : Induk ikan lele jantan yang diinjeksi ovaprim

III : Induk ikan lele betina yang diinjeksi ovaprim

IV : Induk ikan lele jantan dan betina sama-sama tidak diinjeksi ovaprim

Aplikasi iptek melalui TIS bermanfaat dalam upaya mempercepat sinkronisasi proses pematangan dan pemijahan induk ikan lele (*Clarias gariepinus*), sebagaimana hasil penelitian Abdulraheem *et al.* (2012), Achionye-Nzeh dan Obaroh (2012), Odedeyi *et al.* (2014), Marimuthu *et al.* (2015), dan Akombo *et al.* (2018). Ovaprim telah banyak diteliti dan bermanfaat dalam mempercepat proses reproduksi dan pemijahan ikan serta meningkatkan kualitas pemijahan beberapa spesies ikan budidaya, seperti ikan patin (*Pangasius spp.*) (Hassan *et al.*, 2011), seurukan (*Osteochilus vittatus*) (Muchlisin *et al.*, 2014), karper (Shoab *et al.*, 2014; Usma *et al.*, 2015), gabus (*Channa spp.*) (Hafeez-ur-Rehman *et al.*, 2015), *Anabas testudineus* (Singh *et al.*, 2015), *catfish* (Chaube *et al.*, 2014; Khan *et al.*, 2014; Acharjee *et al.*, 2017; Aryani *et al.*, 2018).

Ovaprim dimanfaatkan sebagai bahan hormon sintetis komersial yang telah lazim dan luas digunakan dalam kegiatan pemijahan ikan di lapangan, terutama spesies ikan endemik atau liar yang baru didomestikasi untuk dikembangkan. Peranan ovaprim dalam menginduksi pemijahan ikan liar hasil tangkapan tampak pada hasil penelitian terhadap ikan benni (*Barbus sharpeyi*) (Kahkesh *et al.*, 2010), lele lokal (*Clarias batrachus*) (Charan *et al.*, 2016), Longspine

*scrapper* (*Capoeta trutta* Heckel, 1843) (Zadmajid, 2016; Zadmajid *et al.*, 2017), Levantine *scrapper* (*Capoeta damascina* Valenciennes, 1842) (Zadmajid *et al.*, 2018), dan *nothern pike* (*Esox lucius*) (Cejko *et al.*, 2018). Ovaprim juga telah banyak diaplikasikan untuk mempercepat pemijahan ikan hias komersial yang relatif sulit untuk memijah secara alami.

Aplikasi TIS telah dikembangkan pada beberapa kegiatan pengabdian kepada masyarakat sebelumnya, yaitu Iptek pada daerah rawan pangan dan kemiskinan (Satyantini *et al.*, 2009) dan Iptek bagi Masyarakat (IbM) untuk pengembangan agribisnis perikanan pada Pondok Pesantren (Mukti *et al.*, 2010). TIS merupakan teknologi aplikatif yang dapat dikembangkan dan disosialisasikan kepada masyarakat luas, terutama bagi masyarakat pembenih ikan.

## KESIMPULAN

Kelompok mitra PKM memiliki semangat dan motivasi tinggi untuk mengikuti kegiatan PKM dan memiliki pengetahuan dan keterampilan yang cukup baik dalam mengaplikasikan TIS yang diberikan pada kegiatan PKM ini.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada DRPM, Kemenristekdikti atas pendanaan kegiatan PKM tahun anggaran 2018. Terima kasih juga kami sampaikan kepada Rektor melalui Ketua Lembaga Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Airlangga atas dukungan yang diberikan dalam pelaksanaan kegiatan PKM ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdulraheem, I., Otubusin, S.O., Agbebi, O.T., Olowofeso, O., Adeyemi, K.A. and Ashley-Dejo, S.S., 2012. Induced breeding of african catfish (*Clarias gariepinus*) under varying brood stock ratios. *Glob. J. Sci. Front. Res. Agric. Vet. Sci.*, 12(8), 52-57.
- Acharjee, A., Chaube, R. and Joy, K.P., 2017. Ovaprim, a commercial spawning inducer, stimulates gonadotropin subunit gene transcriptional activity: A study correlated with plasma steroid profile, ovulation and fertilization in the catfish *Heteropneustes fossilis*. *Gen. Comp. Endocrinol.*, 251, 66-73.
- Achionye-Nzeh, C.G. and Obaroh, I., 2012. Ovaprim doses effects on eggs of African mudfish *Clarias gariepinus*. *Int. J. Life Sci. Pharma Res.*, 2(2), 6-9.
- Akombo, P.M., Atile, J.I. and Obaje, J.A., 2018. The effects of some physico-chemical parameters on the creeding of catfish (*Clarias gariepinus*) using ovaprim and ovatide. *Int. J. Innov. Studies Aquat. Biol. Fish.*, 4(3), 1-9.
- Aryani, N., Suharma, I. and Syandri, H., 2018. Reproductive performance of Asian catfish (*Hemibagrus wyckii* Bleeker, 1858), a candidate species for aquaculture [version 2; referees: 2 approved]. *F1000Research*, 7:683 (doi: 10.12688/f1000research.14746.2).
- Cejko, B.I., Krejszef, S., Zarski, D., Judycka, S., Targonska, K. And Kucharczyk, D., 2018. Effect of carp pituitary homogenate (CPH) and sGnRH $\alpha$  (ovaprim) on nothern pike (*Esox lucius*) spermiation stimulation and its effect on quantity and quality of sperm. *Animal Reprod. Sci.*, 193, 217-225.
- Charan, R., Dube, K., Babu, P.P.S., Roy, S.D., Sharma, R., Rao, P.S., Prasad, J.K. and Angel, J.R.J., 2016. Comparison of reproductive performance of *Clarias batrachus* (Linnaeus, 1758) collected from three Indian rivers. *Indian J. Fish.*, 63(3), 57-62.
- Chaube, R., Singh, R.K. and Joy, K.P., 2014. Effects of ovaprim, a commercial spawning inducer, on vasotocin and steroid hormone profiles in the catfish *Heteropneustes fossilis*: *in vivo* and *in vitro* studies. *Gen. Comp. Endocrinol.*, 195, 190-200.
- de Graaf, G. and Janssen, H., 1996. *Artificial reproduction and pond rearing of the African catfish Clarias gariepinus in Sub-Saharan Africa-A Handbook*. FAO Fisheries Technical Paper. No. 362. FAO, Rome. 73 p.
- Drori, S., Ofir, M., Levavi-Sivan, B. and Yaron, Z., 1994. Spawning induction in common carp

- Cyprinus carpio* using pituitary extract or GnRH superactive analogue combined with metoclopramide: analysis of hormone profile, progress oocyte maturation and independence on temperature. *Aquaculture*, 119, 393-407.
- Hafeez-ur-Rehman, M., Ashraf, M., Abbas, F., Iqbal, K.J., Qureshi, I.A. and Andleeb, S., 2015. Effect of different synthetic hormones and/or their analogues on induced spawning in *Channa marulius*. *Pakistan J. Zool.*, 47(3), 745-752.
- Hassan, A., Ambak, M.A. and Samad, A.P., 2011. Crossbreeding of *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878) and *Pangasius nasutus* (Bleeker, 1863) and their larval development. *J. Sustain. Sci. Manag.*, 6(1), 28-35.
- IDRC., 1998. *Fish spawning kit*. International Development Research Centre, Ottawa, Canada. 4 p.
- Kahkesh, F.B., Feshalami, M.Y., Amiri, F. and Nickpey, M., 2010. Effect of ovaprim, ovatide, HCG, LHRH-A2, LHRHA2+CPE, and carp pituitary in benni (*Barbus sharpeyi*) artificial breeding. *Glob. Vet.*, 5(4), 209-214.
- Khan, M.F., Ali, M.R., Afzal, M., Rab, A., Awan, M.A. and Ahmad, A., 2014. Induced breeding of giant catfish, *Sperata seenghala* using hormonal analogues. *Int. J. Vet. Sci.*, 3(3), 125-128.
- Marimuthu, K., Sathiyasilan, N., Rahman, M.A., Arshad, A., Raj, M.G. and Arockiaraj, J., 2015. Induced ovulation and spawning of African catfish *Clarias gariepinus* (Bloch) using ovaprim. *J. Environ. Biotechnol. Res.*, 1(1), 2-9.
- Mittlemark, J. and Kapuscinski, A., 2000. *Induced reproduction in fish*. Minnesota Sea Grant. University of Minnesota, USA. 12 p.
- Muchlisin, Z.A., Arfandi, G., Adlim, M., Fadli, N. and Sugianto, S., 2014. Induced spawning of seurukan fish, *Osteochilus vittatus* (Pisces: Cyprinidae) using ovaprim, oxytocin and chicken pituitary gland extracts. *AACL Bioflux*, 7(5), 412-418.
- Mukti, A.T., 2002. *Teknologi perbenihan dalam rangka peningkatan kualitas dan produksi ikan*. Pelatihan dan Gelar Rekayasa Teknologi Pembenihan Ikan di Unit Pembenihan Ikan Sentral Anjungan Kalimantan Barat, 31 Oktober-1 Nopember 2002. 20 hal.
- Mukti, A.T., Arief, M. and Satyantini, W.H., 2010. *IbM Pondok Pesantren Manba'ul Adhim, Desa Bagbogo, Kecamatan Tanjung Anom, Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur*. Iptek bagi Masyarakat (IbM) DP2M, Dirjen Dikti, Kemdiknas. 20 hal.
- Mukti, A.T. and Rustidja, 2002. *Teknologi perbenihan*. Pelatihan Teknologi Kelautan Angkatan I Diklat Propinsi Jawa Timur. Surabaya, 24 Juni-5 Juli 2002. 26 hal.
- Nandeesh, M.C., Das, S.K., Nathaniel, D.E. and Varghese, T.J., 1990. *Breeding of carps with ovaprim in India*. Spec. Publ. Asian Fish. Soc. Indian Branch, Mangalore, India. No. 4. 41 p.
- Odedeyi, D.O., Gbore, F.A. and Ademoye, O., 2014. Influence of the length of time after hormonal stimulation on the milt quality of African catfish *Clarias gariepinus* brood stock. *Aust. J. Basic & Appl. Sci.*, 8(1), 407-412.
- Pao, X., Kuanhong, M., Jian, Z., Jianxin, W. and Yongseng, G., 1999. *Comparative studies on spawning-inducing using ovaprim and other hormone*. Freshwater Fisheries Research Center, Chinese Academy of Fishery Science, Wuxi, China. 12 p.
- Satyantini, W.H., Mukti, A.T., Arief, M. and 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*. Ipteks di Daerah Rawan Pangan dan Kemiskinan, DP2M, Dikti, Depdiknas. 30 hal.
- Shoaib, M., Nasir, M. and Kareem, A., 2014. Effects of ovaprim on reproductive performance of fresh water carp, *Cirrhina mrigala* (F. Hamilton, 1822). *Int. J. Biol. Res.*, 2(2), 129-134.
- Singh, A.A., Nanda, S., Moharana, N.K. and Priyadarsini, S., 2015. Comparative study on the effect of ovaprim and Wova-FH on induced breeding response on *Anabas testudineus* (Bloch). *Asian J. Animal Sci.*, 10(1), 64-68.

Usman, I., Auta, J. and Abdullahi, S.A., 2015. Effect of monthly variation in water temperature on artificial breeding of common carp (*Cyprinus carpio* L.) in Zaria, Nigeria. *Int. J. Fish. Aquat. Studies*, 3(2), 353-6.

Wahyudi, 1995. *Penggunaan ekstrak hipofisis sapi dan PMSG-hCG sebagai bahan untuk menghasilkan sperma dan daya fertilisasi telur ikan nila merah Oreochromis niloticus*. Thesis. Pascasarjana Universitas Airlangga. Surabaya. 71 hal.

Zadmajid, V., 2016. Comparative effects of human chorionic gonadotropin (hCG) and Ovaprim™ (sGnRHa + domperidone) on the reproductive characteristics of wild-caught male Longspine scraper, *Capoeta trutta* (Heckel, 1843). *Aquaculture*, 463, 7-15.

Zadmajid, V., Bashiri, S., Sharafi, N. And Butts, I.A.E. 2018. Effect of hCG and Ovaprim™ on reproductive characteristic of male Levantine scraper, *Capoeta damascina* (Valenciennes, 1842). *Theriogenology*, 115, 45-56.

Zadmajid, V., Mirzaee, R., Hoseinpour, H., Vahedi, N. And Butts, I.A.E., 2017. Hormonal induction of ovulation using Ovaprim™ [(D-Arg6,Pro9Net)-sGnRH + domperidone] and its impact on embryonic development of wild-cught Longspine scraper, *Capoeta trutta* (Heckel, 1843). *Animal Reprod. Sci.*, 187, 79-90.