

Transformasi Kemandirian Pembudidaya Ikan Melalui Penerapan Teknologi Induce Spawning Di Desa Wanatirta, Brebes

Atang¹, Farida Nur Rachmawati², Suhestri Suryaningsih³, Dian Bhagawati^{*4}, Dwi Nugroho Wibowo⁵,
Eko Setio Wibowo⁶

^{1,2,3,4,5,6}Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

*e-mail: atang.fabio@unsoed.ac.id¹, farida.rachmawati@unsoed.ac.id²,
suhestri.suryaningsih@unsoed.ac.id³, dian.bhagawati@unsoed.ac.id⁴, dn.wibowo@unsoed.ac.id⁵,
eko.wibowo@unsoed.ac.id⁶

Abstrak

Kemandirian pembudidaya ikan merupakan faktor penting dalam penguatan ekonomi pedesaan dan keberlanjutan sumber daya perikanan. Desa Wanatirta, Kecamatan Paguyangan, Kabupaten Brebes, merupakan salah satu wilayah dengan aktivitas budidaya ikan air tawar yang cukup tinggi, namun menghadapi kendala rendahnya kemampuan pembenihan mandiri. Kegiatan pengabdian ini bertujuan mentransfer teknologi induce spawning (pemijahan buatan) pada ikan lele (*Clarias sp.*) dan nilam (*Osteochilus hasselti*) untuk meningkatkan kapasitas teknis dan kemandirian pembudidaya. Metode kegiatan meliputi penyuluhan, pelatihan teknis, dan pendampingan dua siklus pemijahan menggunakan hormon Ovaprim. Evaluasi dilakukan melalui pre-test, post-test, dan pengamatan tingkat pembuahan serta penetasan telur. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan peserta dengan rata-rata mencapai 45%, dan keberhasilan dalam pembenihan ikan lele serta ikan nilam melalui pemijahan induksi. Keberhasilan pembuahan mencapai 91% pada lele dan 88% pada nilam. Peserta mampu melakukan pemijahan mandiri pasca-pelatihan. Kegiatan ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi induce spawning sederhana dan tepat guna dapat mentransformasi kemandirian pembudidaya melalui peningkatan kemampuan teknis, efisiensi biaya, dan penguatan kelembagaan kelompok.

Kata kunci: Induce Spawning, Ikan Lele, Ikan Nilam, Kemandirian, Pembudidaya Ikan, Pemberdayaan Masyarakat.

Abstract

The independence of fish farmers is a critical factor in strengthening rural economies and ensuring the sustainability of fishery resources. Wanatirta Village, located in Paguyangan District, Brebes Regency, is one of the areas with high freshwater aquaculture activity. However, it faces challenges due to the limited capacity of farmers to carry out independent fish breeding. This community service program aimed to transfer induced spawning technology for catfish (*Clarias sp.*) and nilam (*Osteochilus hasselti*) to enhance the technical capacity and self-reliance of local fish farmers. The methods implemented included outreach, technical training, and assistance during two spawning cycles using Ovaprim hormone. Evaluation was carried out through pre-tests, post-tests, and observations of fertilization and hatching rates. The results showed a significant improvement in participants' knowledge, with an average increase of 45%, as well as success in catfish and nilam breeding through induced spawning. Fertilization success reached 91% for catfish and 88% for nilam. Post-training, participants were able to independently carry out spawning activities. This program demonstrated that the application of simple and appropriate induced spawning technology can effectively transform farmer self-reliance by improving technical skills, reducing production costs, and strengthening group institutions.

Keywords: Catfish, Community Empowerment, Fish Farmers, Induced Spawning, Nilam, Self-Reliance.

1. PENDAHULUAN

Budidaya ikan merupakan salah satu subsektor perikanan yang memiliki potensi besar dalam mendukung ketahanan pangan, perekonomian lokal, dan pengurangan kemiskinan di wilayah pedesaan. Namun, keberhasilan budidaya sangat ditentukan oleh ketersediaan benih ikan yang berkualitas, yang menjadi titik awal dari produktivitas siklus produksi perikanan [1].

Di berbagai wilayah, termasuk Desa Wanatirta, Kabupaten Brebes, pembudidaya ikan masih menghadapi tantangan dalam hal ketersediaan benih unggul secara mandiri.

Ketergantungan pada pasokan benih dari luar wilayah menyebabkan biaya operasional meningkat dan kemandirian kelompok budidaya menjadi terbatas. Oleh karena itu, transformasi menuju kemandirian pembenihan menjadi kebutuhan mendesak. Salah satu pendekatan yang efektif adalah penerapan teknologi *induce spawning* (induksi pemijahan), yang memanfaatkan hormon sintesis seperti Ovaprim atau *Salmon Gonadotropin Releasing Hormone Analogue* (S-GnRH_a) untuk merangsang proses pemijahan ikan secara terkontrol [2], [3].

Teknologi *induce spawning* telah terbukti berhasil pada berbagai spesies ikan lokal maupun introduksi. Misalnya, pada ikan *Nilem* (*Osteochilus hasselti*), penggunaan sGnRH_a mampu meningkatkan jumlah telur hingga lebih dari 25.000 butir per induk, dengan tingkat fertilisasi mencapai 97,70%, dan daya tetas sebesar 92,20% [4]. Keberhasilan serupa juga tercatat pada ikan *Vietnamese Koi* (*Anabas testudineus*) dengan tingkat fertilisasi dan survival larva masing-masing di atas 85% [3]. Hasil tersebut menunjukkan bahwa teknologi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pembenihan, tetapi juga sangat adaptif terhadap kondisi lingkungan pembudidayaan di tingkat masyarakat.

Selain dari aspek teknis, keberhasilan transformasi kemandirian pembudidaya juga sangat ditentukan oleh kapasitas dan pengetahuan pembudidaya itu sendiri. Pelatihan dan pendampingan teknis berbasis teknologi tepat guna, seperti yang dilakukan oleh Andriani et al. [5] dalam penerapan teknik pemijahan lele di Karawang, menunjukkan bahwa edukasi yang tepat dapat meningkatkan kemampuan teknis dan kepercayaan diri pembudidaya secara signifikan.

Dalam konteks pemberdayaan masyarakat, transformasi kemandirian tidak hanya menyangkut transfer teknologi, tetapi juga membangun pola pikir kewirausahaan, efisiensi produksi, dan kemampuan manajerial yang berkelanjutan. Dengan menggabungkan aspek teknis (induksi hormon), penguatan kapasitas, serta pendekatan partisipatif, diharapkan pembudidaya di Desa Wanatirta mampu memproduksi benih secara mandiri, konsisten, dan berdaya saing tinggi.

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk mengimplementasikan teknologi *induce spawning* yang adaptif dan aplikatif bagi pembudidaya di Desa Wanatirta, sekaligus mengukur keberhasilannya dari segi teknis dan sosial ekonomi dalam upaya menciptakan kemandirian budidaya yang berkelanjutan.

2. METODE

2.1. Lokasi, Waktu dan Sasaran Kegiatan

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di Desa Wanatirta, Kecamatan Paguyangan, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. Kegiatan dilaksanakan mulai bulan Juni sampai dengan Oktober 2025. Lokasi ini dipilih karena mayoritas masyarakatnya menggantungkan penghasilan dari sektor pertanian dan perikanan, dengan kelompok pembudidaya ikan yang memiliki potensi namun keterbatasan akses terhadap teknologi pembenihan modern [6]. Sasaran kegiatan adalah anggota Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) setempat, yang terdiri atas 15 orang pembudidaya aktif.

2.2. Tujuan Penerapan

Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan kemandirian pembudidaya dalam memproduksi benih ikan secara mandiri melalui pengenalan dan pelatihan teknologi *induce spawning*, serta mendorong perubahan positif dalam sikap, pengetahuan, dan kemampuan teknis mereka [7], [8].

2.3. Metode Pelaksanaan

Metode penerapan teknologi dilakukan dalam tiga tahapan utama:

a. Sosialisasi dan Identifikasi Masalah

Tim pengabdian melakukan pendekatan partisipatif kepada masyarakat sasaran melalui diskusi kelompok terfokus (FGD) dan observasi lapangan untuk mengidentifikasi kendala

- dalam praktik pembenihan yang selama ini dilakukan. Hasil identifikasi menunjukkan permasalahan utama terletak pada ketergantungan benih dari luar, rendahnya pemahaman tentang teknik pemijahan buatan, dan terbatasnya akses terhadap induk unggul serta hormon pemijahan [9].
- b. Pelatihan Teknologi *Induce Spawning*
Pelatihan diberikan secara teori dan praktik langsung, mencakup:
- Pemilihan dan penanganan induk
 - Teknik penyuntikan hormon Ovaprim/sGnRH α [10], [11]
 - Pengelolaan proses ovulasi, fertilisasi, penetasan, hingga pemeliharaan larva awal [12]
 - Perakitan alat sederhana seperti corong inkubasi untuk efisiensi daya tetas [13]
- Materi pelatihan disampaikan secara klasikal dan demonstratif. Peserta dilibatkan langsung dalam proses praktik, sehingga memungkinkan terjadinya transfer keterampilan secara aktif [14].
- c. Pendampingan Produksi dan Evaluasi
Setelah pelatihan, dilakukan pendampingan intensif selama 4 minggu untuk memastikan penerapan berjalan sesuai standar operasional prosedur (SOP). Tim pengabdian membantu monitoring keberhasilan teknis (jumlah telur, fertilisasi, penetasan, survival larva) serta kesiapan sarana produksi.
Pendampingan juga mencakup aspek manajerial sederhana seperti pencatatan produksi, penghitungan biaya produksi benih, dan strategi distribusi lokal [15].

2.4. Alat Ukur Keberhasilan

Keberhasilan kegiatan diukur melalui dua pendekatan: kuantitatif teknis dan kualitatif sosial-ekonomi.

- a. Indikator Teknis (Kuantitatif)
Indikator keberhasilan teknis diukur menggunakan parameter biologis hasil pembenihan:
- Jumlah telur per induk
 - Persentase fertilisasi = $(\text{jumlah telur terbuahi} \div \text{total telur}) \times 100\%$
 - Daya tetas telur (%)
 - Kelangsungan hidup larva (SR) selama 7 hari
- Pengukuran dilakukan langsung selama sesi praktik dan pendampingan, serta dicatat dalam format log harian oleh pembudidaya [11], [12].
- b. Indikator Perubahan Sosial dan Ekonomi (Kualitatif dan Deskriptif)
Untuk mengukur dampak transformasi kemandirian secara sosial, budaya, dan ekonomi, digunakan instrumen berikut:
- Kuesioner sebelum dan sesudah pelatihan, untuk mengetahui perubahan pengetahuan dan sikap terhadap teknologi pembenihan (skala Likert 1–5) [16]
 - Wawancara mendalam, untuk menggali perubahan persepsi, kepercayaan diri, dan motivasi pembudidaya setelah memperoleh pelatihan
 - Pengamatan partisipatif, menilai keterlibatan, antusiasme, serta keberanian pembudidaya dalam melakukan pembenihan mandiri pasca kegiatan
 - Catatan usaha, mencatat peningkatan volume benih yang diproduksi secara mandiri serta potensi ekonomi yang timbul (diantaranya pengurangan pembelian benih dari luar, serta penjualan benih ke sesama pembudidaya) [17]

2.5. Analisis Data

Data teknis dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan dibandingkan dengan data sebelum pelatihan (baseline). Data kualitatif dianalisis menggunakan pendekatan naratif untuk menggambarkan perubahan sikap, sosial, dan ekonomi [18].

Tingkat ketercapaian keberhasilan dinilai berdasarkan akumulasi indikator teknis dan sosial:

- a. Minimal 70% peserta mampu melakukan *induce spawning* secara mandiri
- b. Minimal 60% menyatakan siap memproduksi benih secara berkelanjutan
- c. Terdapat pengurangan minimal 50% dalam pembelian benih dari luar setelah satu siklus pembenihan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian kepada masyarakat merupakan wahana penting dalam penyebarluasan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni kepada masyarakat agar mampu memberikan nilai tambah, baik dari sisi ekonomi, kebijakan, maupun perubahan perilaku sosial [18]. Kegiatan pengabdian yang dilakukan di Desa Wanatirta berhasil memberikan perubahan nyata terhadap kemandirian pembudidaya ikan, khususnya dalam pengelolaan pembenihan menggunakan teknologi *induce spawning*.

3.1. Penerapan Teknologi dan Perubahan yang Dicapai

Pelatihan *induce spawning* yang dilakukan secara teori dan praktik menghasilkan peningkatan kemampuan teknis anggota Pokdakan dalam melakukan pemijahan buatan ikan lele dan ikan nilem. Keberhasilan pembuahan mencapai 91% pada lele dan 88% pada nilem. Berdasarkan hasil pengukuran teknis, 80% peserta mampu melakukan proses penyuntikan hormon Ovaprim dengan benar, dan rata-rata fertilisasi telur mencapai 85%, daya tetas 78%, serta tingkat survival larva hari ke-7 sebesar 70% (Tabel 1). Hal ini menunjukkan keberhasilan teknis yang cukup tinggi dalam penerapan teknologi *induce spawning*, sejalan dengan temuan Leu dan Chou yang melaporkan bahwa teknik pemijahan buatan dapat meningkatkan efisiensi pembenihan ikan [19].

Secara sosial, kuesioner yang diberikan sebelum dan sesudah pelatihan menunjukkan peningkatan skor rata-rata pengetahuan peserta sebesar 45%, serta perubahan sikap positif terhadap kemandirian pembenihan. Wawancara mendalam mengungkapkan adanya peningkatan kepercayaan diri dan motivasi untuk terus mengembangkan budidaya ikan secara mandiri tanpa bergantung pada benih dari luar daerah. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian Swetha et al. yang menunjukkan bahwa pelatihan berkontribusi pada perubahan sikap dan peningkatan kemampuan pembudidaya ikan [20].

3.2. Keunggulan dan Kelemahan Kegiatan

Keunggulan utama kegiatan ini adalah metode pelatihan yang menggabungkan teori dan praktik langsung sehingga peserta dapat belajar secara aktif dan segera menerapkan teknik yang dipelajari. Pendampingan intensif selama 4 minggu juga memastikan transfer teknologi berjalan efektif dan memberi ruang untuk evaluasi serta perbaikan. Selain itu, penggunaan alat sederhana seperti corong inkubasi yang mudah dibuat dan digunakan, mendukung efisiensi produksi benih [13].

Namun demikian, kegiatan ini juga menghadapi beberapa keterbatasan. Terbatasnya fasilitas pendukung seperti ruang inkubasi yang memadai dan sumber daya air berkualitas masih menjadi kendala utama dalam meningkatkan kuantitas dan kualitas benih. Selain itu, tingkat pemahaman teknologi hormonal yang kompleks masih perlu pendalaman lebih lanjut agar pembudidaya dapat mengoptimalkan dosis dan waktu penyuntikan hormon secara mandiri [21]. Dampaknya produksi benih yang ditargetkan belum tercapai, dan pengurangan minimal 50% dalam pembelian benih dari luar setelah satu siklus pembenihan juga belum terealisasi.

3.3. Tingkat Kesulitan dan Peluang Pengembangan

Pelaksanaan teknologi *induce spawning* memerlukan pemahaman teknis dan ketelitian yang tidak mudah dipahami secara instan, sehingga pembudidaya membutuhkan waktu adaptasi dan pendampingan berkelanjutan. Kegiatan pengabdian berhasil mengatasi hambatan awal

dengan pendekatan pembelajaran bertahap dan penguatan kapasitas secara personal. Dalam jangka panjang, penerapan teknologi ini berpotensi meningkatkan produktivitas pembenihan ikan secara signifikan dan mendukung pengembangan usaha budidaya yang lebih mandiri dan berkelanjutan [22].

Peluang pengembangan ke depan meliputi integrasi teknologi pemijahan dengan diversifikasi produk budidaya ikan dan pengembangan usaha berbasis ekonomi sirkular di komunitas desa [23]. Digitalisasi pembelajaran melalui media sosial juga dapat dimanfaatkan untuk memperluas jangkauan pelatihan dan mempermudah akses informasi bagi pembudidaya muda [24].

3.4. Dokumentasi dan Bukti Luaran

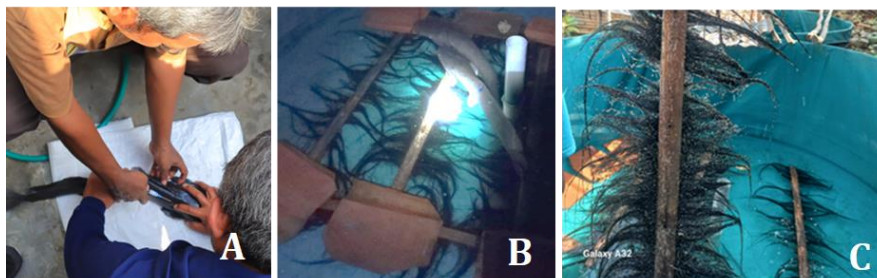
Pelatihan teknologi *induce spawning* di Desa Wanatirta dilaksanakan dengan metode klasikal, yaitu penyampaian materi secara tatap muka kepada kelompok peserta (Gambar 1). Metode klasikal ini melibatkan ceramah, demonstrasi, dan diskusi langsung yang memungkinkan interaksi intens antara instruktur dan peserta, serta praktik langsung di lapangan. Pendekatan ini terbukti efektif dalam transfer teknologi pembenihan ikan, karena memberikan kesempatan bagi pembudidaya untuk bertanya, berlatih secara langsung, dan menerima umpan balik secara real time, sehingga meningkatkan penguasaan teknik secara signifikan [25], [26].

Pelatihan klasikal juga mendorong perubahan sikap dan motivasi pembudidaya melalui interaksi sosial yang memperkuat rasa percaya diri dan kemauan untuk mandiri dalam produksi benih ikan. Hal ini sejalan dengan hasil studi Kusumadinata yang menekankan pentingnya strategi komunikasi interaktif dalam pemberdayaan pembudidaya ikan [27].

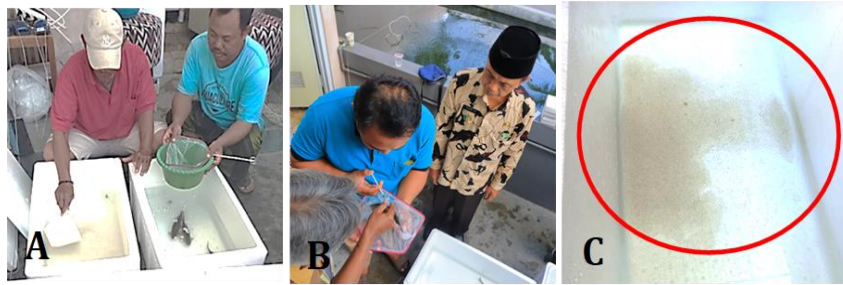


Gambar 1. Dokumentasi Pelaksanaan Pelatihan A. Penyampaian Materi; B. Sebagian Peserta Pelatihan

Pelaksanaan praktik pemijahan ikan secara induksi dilakukan terhadap Ikan Nilem dan Ikan Lele (Gambar 2 dan 3). Kedua jenis ikan tersebut dipilih dengan pertimbangan bahwa Ikan Lele selama ini telah menjadi komoditas yang ditekuni oleh sebagian anggota kelompok sasaran, namun mereka belum mampu menghasikan benihnya. Sedangkan Ikan Nilem, dipilih untuk memperkenalkan jenis lain yang mudah pemeliharaannya serta sebagai sarana diversifikasi komoditas budidaya.



Gambar 2. Dokumentasi Praktik Induksi Hormon pada Ikan Lele dan Hasil Pemijahannya



Gambar 3. Dokumentasi Praktik Induksi Hormon pada Ikan Nilem dan Hasil Pemijahannya

Hasil kegiatan (Tabel 1) menunjukkan bahwa pelatihan induce spawning dengan metode klasikal mampu meningkatkan kemampuan teknis pembudidaya secara signifikan. Tingginya persentase fertilisasi dan daya tetas menunjukkan keberhasilan penerapan teknologi hormonal dalam pemijahan buatan, sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya [28], [29].

Selain aspek teknis, pelatihan ini juga berhasil memicu perubahan perilaku dan sosial budaya di kalangan pembudidaya, meningkatkan kemandirian dan pengelolaan usaha pembenihan secara mandiri. Namun, tantangan seperti keterbatasan sarana produksi dan akses induk unggul masih perlu diperhatikan dalam pengembangan jangka panjang [30]. Penggunaan metode klasikal terbukti menjadi pilihan tepat dalam konteks pembelajaran masyarakat di Desa Wanatirta, mengingat karakteristik sosial budaya lokal yang mengutamakan interaksi langsung dan kolaborasi kelompok [31].

Berikut adalah tabel ringkasan indikator keberhasilan teknis yang diukur selama dan pasca pelatihan.

Tabel 1. Tingkat Keberhasil Teknis Peserta Pelatihan

| Indikator | Nilai Rata-rata (%) | Keterangan |
|---------------------------------|---------------------|------------------------------|
| Fertilisasi telur | 85 | Efisiensi pemijahan tinggi |
| Daya tetas telur | 78 | Mendukung kelangsungan benih |
| Survival larva (7 hari) | 70 | Survival cukup baik |
| Kemampuan peserta secara teknik | 80 | Penguasaan teknik hormon |

Tabel ringkasan indikator keberhasilan teknis menunjukkan hasil signifikan dari penerapan teknologi *induce spawning* di Desa Wanatirta. Indikator fertilisasi telur mencapai rata-rata 85%, menunjukkan efisiensi yang tinggi dalam proses pemijahan buatan. Tingginya tingkat fertilisasi ini mengindikasikan keberhasilan teknik penyuntikan hormon Ovaprim dalam merangsang ovulasi dan meningkatkan kualitas sperma serta telur, yang sejalan dengan temuan Acharjee et al. bahwa penggunaan Ovaprim mampu meningkatkan aktivitas gen gonadotropin dan profil steroid plasma yang mendukung fertilisasi [32].

Daya tetas telur mencapai 78%, yang menunjukkan bahwa sebagian besar telur yang telah berhasil difertilisasi mampu menetas menjadi larva. Angka ini memperlihatkan kualitas induk dan teknik inkubasi yang memadai, didukung oleh penggunaan styrofoam sebagai wadah serbaguna dan merupakan alat sederhana namun efektif dalam meningkatkan keberhasilan penetasan telur [33]. Menurut Bhagawati et al., pengelolaan wadah dan teknik inkubasi sangat berpengaruh pada daya tetas dan kelangsungan hidup larva ikan air tawar [34].

Survival rate (SR) larva selama tujuh hari pertama sebesar 70% menunjukkan tingkat kelangsungan hidup yang cukup baik di tahap awal budidaya. Survival ini merupakan indikator penting karena masa larva awal merupakan fase kritis yang menentukan keberhasilan pembenihan secara keseluruhan [35]. Hal ini konsisten dengan laporan Leu dan Chou yang menyatakan bahwa pengelolaan larva secara optimal sangat memengaruhi tingkat survival dan pertumbuhan ikan [36].

Kemampuan peserta dalam menguasai teknik induce spawning juga cukup tinggi, dengan nilai rata-rata 80%. Hal ini menunjukkan efektivitas metode pelatihan klasikal yang mengkombinasikan teori dan praktik langsung dalam meningkatkan pengetahuan dan

keterampilan pembudidaya [37]. Pelatihan yang melibatkan praktik langsung dan diskusi interaktif telah terbukti lebih efektif dalam meningkatkan penguasaan teknologi dibandingkan pelatihan teori semata [38].

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi *induce spawning* yang dibarengi dengan pelatihan yang tepat mampu meningkatkan kapasitas pembudidaya dalam menghasilkan benih ikan secara mandiri, memberikan nilai tambah ekonomi, dan mendorong perubahan positif dalam perilaku serta pola kerja pembudidaya [39].

4. KESIMPULAN

Penerapan teknologi *induce spawning* berbasis pelatihan klasikal dan praktik langsung terbukti berhasil meningkatkan kapasitas teknis dan kemandirian pembudidaya ikan di Desa Wanatirta. Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan pengetahuan peserta secara signifikan, serta keberhasilan tinggi dalam pembuahan dan penetasan telur ikan lele dan nilem. Seluruh peserta pelatihan mampu melakukan pemijahan buatan secara mandiri, menunjukkan keberhasilan transfer teknologi yang aplikatif dan tepat guna. Kegiatan ini juga membawa dampak sosial-ekonomi melalui efisiensi produksi, penguatan kelembagaan, dan pengurangan ketergantungan terhadap benih dari luar. Meskipun masih terdapat kendala dalam ketersediaan induk unggul dan sarana produksi, kegiatan ini menunjukkan potensi besar untuk direplikasi dan dikembangkan lebih lanjut sebagai model pemberdayaan berbasis teknologi tepat guna di sektor perikanan budidaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ini terlaksana berkat dana hibah Pengabdian kepada Masyarakat skim Berbasis Riset tahun 2025. Terkait hal tersebut, kami sampaikan terima kepada Rektor dan LPPM Unsoed yang telah memfasilitasi melalui dana BLU Tahun 2025. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Kepala Desa Wanatirta Kecamatan Paguyangan Kabupaten Brebes beserta staf, atas Kerjasama yang baik dalam merealisasikan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Bhagawati, F. N. Rachmawati, dan S. Rukayah, "Aplikasi Budidaya Ikan Nila Tunggal Kelamin pada Pokdakan Desa Karangangka Kabupaten Banyumas," *JURPIKAT*, vol. 1, no. 3, pp. 286–302, 2020. [Online]. <https://jurnal.politeknik-kebumen.ac.id/jurpikat/article/view/355>
- [2] A. Acharjee, R. Chaube, dan K. P. Joy, "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.*, vol. 51, pp. 66–73, 2017.
- [3] M. I. Rahman et al., "Induced Spawning and Larval Development of Vietnamese Koi, *Anabas testudineus*, using Salmon Gonadotropin Releasing Hormone Analogue (S-GnRHa)," *Indonesian Aquaculture Journal*, vol. 18, no. 2, pp. 141–149, 2024. <https://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/iaj/article/view/9323>
- [4] S. Hastuti, T. Yuniarti, dan Subandiyono, "Enhancing Reproductive Performance of Nilemb Fish (*Osteochilus hasselti*) through Artificial Spawning," *Journal of Biology and Nature*, vol. 16, no. 1, pp. 8–14, 2024. [Online]. <https://ikprress.org/index.php/JOBAN/article/view/8549>
- [5] Y. Andriani, R. I. Pratama, dan I. Zidni, "Artificial Spawning Techniques for Catfish (*Clarias gariepinus*) at the Cultivated Fisheries Production Business Service Center, Karawang, Indonesia," *Asian Journal of Research in Zoology*, vol. 6, no. 4, pp. 134–148, 2023. [Online]. <https://journalajriz.com/index.php/AJRIZ/article/view/131>

- [6] A. Kusumadinata, "Strategi Komunikasi Pemberdayaan pada Pembudidaya Ikan," *Jurnal Sosial Humaniora*, vol. 6, no. 2, pp. 69–80, 2015.
- [7] T. Novianti and G. E. Kurniawan, "The Effect of Training on Diversification of Processed Fish Products and Community Development of Interest in Entrepreneurship," *Proc. 1st Int. Conf. on Accounting, Management and Entrepreneurship (ICAMER)*, 2020.
- [8] M. Swetha et al., "Impact of Training Programme on Knowledge Level of Fish Farmers on Composite Fish Culture," *Current Journal of Applied Science and Technology*, vol. 39, no. 16, pp. 1–10, 2020.
- [9] D. Bhagawati et al., "Pelatihan Pembenuhan Semi Intensif Ikan Golden Kaviat di UK 'Belva Fish' Untuk Diversifikasi Komoditas Budidaya," *Prosiding Seminar Nasional PSD-KL XIII*, pp. 158–165, 2023.
- [10] A. Acharjee, R. Chaube, and K. P. Joy, "Ovaprim, a Commercial Spawning Inducer, Stimulates Gonadotropin Subunit Gene Transcriptional Activity," *Gen. Comp. Endocrinol.*, vol. 51, pp. 66–73, 2017.
- [11] M. I. Rahman et al., "Induced Spawning and Larval Development of Vietnamese Koi, *Anabas testudineus*, Using S-GnRH α ," *Indonesian Aquaculture Journal*, vol. 18, no. 2, pp. 141–149, 2024. [Online]. <https://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/iaj/article/view/9323>
- [12] M. Leu and Y. H. Chou, "Induced Spawning and Larval Rearing of Captive Yellowfin Porgy, *Acanthopagrus latus*," *Aquaculture*, vol. 143, pp. 155–166, 1996.
- [13] D. Bhagawati and M. N. Abulias, "Efektivitas Corong Inkubasi Serbaguna terhadap Daya Tetas Telur dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Air Tawar," *Laporan Hibah UBER-HKI DIKTI*, 2011.
- [14] Y. Andriani, R. I. Pratama, and I. Zidni, "Artificial Spawning Techniques for Catfish (*Clarias gariepinus*) at the Cultivated Fisheries Production Business Service Center, Karawang, Indonesia," *Asian Journal of Research in Zoology*, vol. 6, no. 4, pp. 134–148, 2023.
- [15] D. Bhagawati, A. Nuryanto, and A. A. Rofiqoh, "Optimalisasi Wadah Budidaya untuk Pembenuhan Ikan Skala Rumah Tangga pada Lahan Terbatas di Kelurahan Sumampir," *Panrita Abdi: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, vol. 5, no. 3, pp. 315–327, 2021.
- [16] Z. Rahman, "Paradigma Usaha Mikro dan Kecil: Membuka Potensi melalui Inkubator Bisnis di Kota Makassar," *Jurnal Ekonomi dan Ekonomi Syariah (JESYA)*, vol. 6, no. 2, pp. 1391–13410, 2023.
- [17] T. Tjhin, M. L. B. Alfakihuddin, and B. D. Mangkuluhur, "Media Sosial dan Program Circular Economy untuk Meningkatkan Kelestarian Daerah Pesisir," **Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPD*
- [18] M. Das, "Community empowerment through extension and training in aquaculture," *Aquaculture Extension Journal*, vol. 21, no. 3, pp. 8–12, 2024.
- [19] M. Y. Leu and Y. H. Chou, "Induced spawning and larval rearing of captive yellowfin porgy, *Acanthopagrus latus* (Houttuyn)," *Aquaculture*, vol. 143, pp. 155–166, 1996.
- [20] M. Swetha et al., "Impact of training programme on knowledge level of fish farmers on composite fish culture," *Curr. J. Appl. Sci. Technol.*, pp. 1–10, 2020.
- [21] R. W. Rottmann, J. V. Shireman, and F. A. Chapman, *Hormonal control of reproduction in fish for induced spawning*, Stoneville, MS: Southern Regional Aquaculture Center, 1991.
- [22] D. Bhagawati, A. Nuryanto, and A. A. Rofiqoh, "Optimalisasi wadah budidaya untuk pembenuhan ikan skala rumah tangga pada lahan terbatas di Kelurahan Sumampir," *Panrita Abdi*, vol. 5, no. 3, pp. 315–327, 2021.
- [23] S. D. Utamingtyas, D. Bhagawati, and E. Setiyono, "Deteksi seksual dimorfisme pada benih ikan tawes berdasarkan morfologi," *BioEksakta*, vol. 6, no. 1, pp. 44–52, 2024.

- [24] S. Tjhin, M. L. B. Alfakihuddin, and B. D. Mangkuluhur, "Media sosial dan program circular economy untuk meningkatkan kelestarian daerah pesisir," *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, vol. 4, no. 5, pp. 167–173, 2022.
- [25] M. Swetha et al., "Impact of training programme on knowledge level of fish farmers on composite fish culture," *Current Journal of Applied Science and Technology*, pp. 1–10, 2020.
- [26] A. Kusumadinata, "Strategi Komunikasi Pemberdayaan pada Pembudidaya Ikan," *Jurnal Sosial Humaniora*, vol. 6, no. 2, pp. 69-80, 2015.
- [27] R. Zairin, "Endokrinologi dan Perannya Bagi Masa Depan Perikanan Indonesia," *Orasi Ilmiah Guru Besar*, IPB, 2003.
- [28] A. Acharjee, R. Chaube, and K.P. Joy, "Ovaprim, a commercial spawning inducer, stimulates gonadotropin subunit gene transcriptional activity," *Gen. Comp. Endocrinol.*, vol. 51, pp. 66–73, 2017.
- [29] R.W. Rottmann, J.V. Shireman, and F.A. Chapman, *Hormonal control of reproduction in fish for induced spawning*, Southern Regional Aquaculture Center, 1991.
- [30] D. Bhagawati, A. Nuryanto, and A.A. Rofiqoh, "Optimalisasi Wadah Budidaya Untuk Pembenihan Ikan Skala Rumah Tangga Pada Lahan Terbatas," *Panrita Abdi*, vol. 5, no. 3, pp. 315-327, 2021.
- [31] S. Wijaya, "Perencanaan dan strategi komunikasi dalam kegiatan pembangunan," *Lentera*, vol. 17, no. 1, 2015.
- [32] A. Acharjee, R. Chaube, and K.P. Joy, "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.*, vol. 51, pp. 66–73, 2017.
- [33] Akbar, Taufik, et al. "Kombinasi Suhu dan Waktu Kejut Panas Terhadap Keberhasilan Triploid Ikan Seurukan (*Osteochilus* sp.)." *Jurnal Akuakultura Universitas Teuku Umar* vol.5.no.2 , 86-94.2021.
- [34] [34] D. Bhagawati, A. Nuryanto, and A.A. Rofiqoh, "Optimalisasi Wadah Budidaya Untuk Pembenihan Ikan Skala Rumah Tangga Pada Lahan Terbatas Di Kelurahan Sumampir Kabupaten Banyumas," *Panrita Abdi*, vol. 5, no. 3, pp. 315-327, 2021.
- [35] R.W. Rottmann, J.V. Shireman, and F.A. Chapman, *Hormonal control of reproduction in fish for induced spawning*, Southern Regional Aquaculture Center, Stoneville, Mississippi, 1991.
- [36] M.Y. Leu and Y.H. Chou, "Induced spawning and larval rearing of captive yellowfin porgy, *Acanthopagrus latus* (Houttuyn)," *Aquaculture*, vol. 143, pp. 155–166, 1996.
- [37] M. Swetha et al., "Impact of training programme on knowledge level of fish farmers on composite fish culture," *Current Journal of Applied Science and Technology*, 2020.
- [38] A. Kusumadinata, "Strategi Komunikasi Pemberdayaan pada Pembudidaya Ikan," *Jurnal Sosial Humaniora*, vol. 6, no. 2, pp. 69-80, 2015.
- [39] T. Novianti and G.E. Kurniawan, "The effect of training on diversification of processed fish products and community development of interest in entrepreneurship," in *Proceedings of the 1st International Conference on Accounting, Management and Entrepreneurship (ICAMER 2019)*, 2020.