



PELATIHAN PENGELOLAAN LINGKUNGAN PERAIRAN WADUK PENJALIN: DUKUNGAN BAGI KESEIMBANGAN EKOSISTEM DAN PENINGKATAN EKONOMI MASYARAKAT

*Education of Penjalin Reservoir Water Environment Management: Support for Ecosystem
Balance and Community Economic Development*

**Nuning Vita Hidayati^{1*}, Muslih², Petrus Hary Tjahya Soedibya¹, Nabela Fikriyya², Dewi
Wisudyanti Budi Hastuti³, Tohir⁴, Riviani³, Adinda Kurnia Putri², Ferry Cahya Raharja³,
Irwan Hidayatullah⁵, Desta Fatma Putri², Mahbub Fuad Wibowo⁶**

¹ Program Studi Magister Sumber Daya Akuatik Universitas Jenderal Soedirman, ²Program
Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Jenderal Soedirman, ³Program Studi
Ilmu Kelautan Universitas Jenderal Soedirman, ⁴Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas
Jenderal Soedirman, ⁵Program Studi Magister Ilmu Kelautan Universitas Jenderal
Soedirman, ⁶Alfaedy Institute

Kampus Karangwangkal, Jl. dr. Suparno, Purwokerto 53123, Indonesia

*Alamat korespondensi: nuning.hidayati@unsoed.ac.id

(Tanggal Submission: 12 Januari 2024, Tanggal Accepted : 23 April 2025)



Kata Kunci :

*Waduk Penjalin,
pemberdayaan
masyarakat,
sosialisasi,
pelatihan,
budidaya ikan*

Abstrak :

Waduk Penjalin merupakan salah satu waduk di Jawa Tengah, tepatnya terletak di Desa Winduaji, Kecamatan Paguyangan, Kabupaten Brebes. Saat ini Waduk Penjalin mengalami permasalahan degradasi lingkungan, diantaranya kualitas air yang masuk dalam kategori tercemar berat serta tumbuh pesatnya ganggang air yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem. Hal ini ditindaklanjuti oleh Tim Universitas Jenderal Soedirman (UNSOED) dan Pemerintah Desa setempat melalui Lembaga Pemberdayaan Masyarakat Desa (LPMD) dengan membuat program kegiatan untuk mengatasi degradasi lingkungan, demi menjaga keseimbangan ekosistem serta memberikan nilai ekonomis bagi masyarakat sekitar. Sebagai langkah awal dilakukan sosialisasi dan pelatihan program ini. Selanjutnya diadakan bimbingan teknis pembenihan ikan, kegiatan budidaya pembesaran ikan, sampai dengan sertifikasi benih dan pelatihan manajemen usaha. Selain itu, sebagai upaya cepat dalam mengatasi ganggang air hydrilla, maka dilakukan upaya restocking ikan, terutama jenis ikan yang dapat bersifat herbivora. Fasilitasi konsultasi diberikan sebagai bagian integral dari pelaksanaan kegiatan ini. Tulisan ini menekankan pada tahapan yang pertama, yaitu sosialisasi dan pelatihan yang ditujukan bagi warga masyarakat

sekitar Waduk Penjalin. Pada tahap sosialisasi, prioritas utamanya adalah memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang situasi terkini Waduk Penjalin dan pentingnya melestarikan keseimbangan ekosistem perairan. Sosialisasi ini tidak hanya membahas aspek lingkungan, tetapi juga potensi ekonomi dari pengelolaan berkelanjutan Waduk Penjalin, seperti budidaya ikan nila dan mas yang mendukung ekosistem sekaligus meningkatkan pendapatan. Peserta diajak memahami tujuan pelatihan untuk menjaga ekosistem dan meningkatkan ekonomi lokal, dengan menekankan pentingnya peran aktif masyarakat dalam perubahan positif di waduk tersebut. Kegiatan ini menjadi kunci bagi berjalannya tahapan kerja berikutnya. LPMD yang merupakan lembaga resmi di tingkat desa menjadi mitra ideal yang akan dapat mendorong dan menjadi stimulator bagi warga masyarakat setempat. Kegiatan dilakukan melalui pendekatan partisipatif yaitu mitra program terlibat secara aktif dalam keseluruhan kegiatan.

Key word :

Penjalin Reservoir, community empowerment, socialization, training, fish farming

Abstract :

One of the reservoirs in Central Java is Penjalin Reservoir, which is specifically situated in Winduaji Village, Paguyangan District, Brebes Regency. Penjalin Reservoir is now dealing with environmental degradation issues, such as highly filthy water and rapidly growing water algae that might upset the ecosystem's equilibrium. The Jenderal Soedirman University (UNSOED) Team and the local Village Government, working through the Village Community Empowerment Institution (LPMD), followed up on this by developing a program of activities to combat environmental degradation in order to preserve the ecosystem's equilibrium and generate income for the neighborhood. Socialization and training for this program were conducted as a first stage. Technical advice for fish farming operations, including seed certification and business management training, will also be provided. Efforts are also being made to reintroduce fish, particularly herbivorous fish species, in an attempt to quickly overcome hydrilla. Facilities for consultation are offered as a crucial component of carrying out this activity. The first stage, socialization and training targeted at the people living near the Penjalin Reservoir, is the main topic of this essay. Educating the community about the current state of the Penjalin Reservoir and the significance of maintaining the aquatic ecosystem's equilibrium is the top goal during the socialization stage. In addition to talking about environmental issues, this program also covers the financial benefits of managing the Penjalin Reservoir sustainably, such as by raising carp and tilapia, which both benefit the ecosystem and boost revenue. Participants are encouraged to comprehend the training's goal of preserving the ecology and boosting the local economy by highlighting the significance of the community's active participation in improvements to the reservoir. The execution of the following work stage depends on this task. An excellent partner that may support and act as a stimulant for the local population is LPMD, an official village-level organization. A participatory strategy is used to carry out the programs, meaning that program partners actively participate in every activity.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :



PENDAHULUAN

Waduk merupakan perairan menggenang akibat pembendungan dari berbagai sumber air yang dilakukan secara sengaja (Maddumage & Pemasiri, 2023). Sumber air pada waduk dapat berasal dari air hujan, air tanah, dan dari daerah aliran sungai (DAS) yang dialirkan melalui sungai-sungai yang bermuara ke waduk tersebut (Kartono *et al.*, 2020). Waduk biasanya dimanfaatkan oleh masyarakat di sekitarnya untuk berbagai keperluan seperti penampungan air irigasi, pembangkit tenaga listrik, pengendali banjir, sarana perikanan, dan sarana rekreasi (Castelletti *et al.*, 2014). Salah satu waduk yang memiliki banyak fungsi dalam menunjang kehidupan masyarakat dan lingkungan di sekitarnya adalah Waduk Penjalin (Hamiyati *et al.*, 2019).

Waduk Penjalin terletak di Desa Winduaji, Kecamatan Paguyangan, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah (Elinah *et al.*, 2016). Waduk ini berada 365 meter di atas permukaan laut, dengan lebar permukaan waduk 125 hektar, kedalaman normal 12 meter, dan dapat menampung air dengan volume kurang lebih 9,5 juta m³. Sumber air di Waduk Penjalin berasal dari air hujan, serta dari aliran Sungai Penjalin, Sungai Soka, dan Sungai Garung (Setyaningrum *et al.*, 2021). Waduk Penjalin dikelilingi oleh pedukuhan Mungguhan, Keser Kulon, Kali Garung, Kedung Agung, Soka, Karangsempu, Pecikalan, dan Karangangka, sedangkan di sebelah timur yang merupakan tanggul dan pintu gerbang waduk adalah Dukuh Keser Tengah (Naryanto, 2013). Tanggul yang berada di Waduk Penjalin memiliki ketinggian 16 meter, lebar 4 meter, dan panjang 850 meter (Mukhroji & Suprpto, 2018).

Waduk Penjalin memiliki berbagai fungsi yang cukup penting bagi kehidupan masyarakat dan lingkungan sekitarnya, diantaranya irigasi, transportasi, pariwisata Lokal, budidaya ikan, dan daerah penangkapan ikan. Namun demikian, saat ini fungsi tersebut terganggu karena adanya kerusakan ekosistem Waduk Penjalin. Status mutu air di Waduk Penjalin mengalami degradasi diduga disebabkan oleh peningkatan aktivitas yang dilakukan masyarakat di sekitar Waduk Penjalin. Pada Waduk Penjalin juga berkembang cukup pesat tumbuhan air seperti *Hydrilla verticillata*, yang mengindikasikan adanya masukan dari daratan berupa limbah hasil aktivitas masyarakat sekitar yang mengandung unsur hara sehingga menunjang pertumbuhan dari tumbuhan air tersebut. Hasil yang diperoleh tersebut sesuai dengan pendapat dari (Tzanakakis *et al.*, 2020) bahwa tekanan penduduk serta aktivitas ekonomi akan menimbulkan dampak berupa peningkatan aliran limbah domestik ke waduk yang berpotensi mempengaruhi kualitas perairan.

Terkait dengan hal tersebut, maka pemerintah desa setempat melalui Lembaga Pemberdayaan masyarakat Desa (LPMD) Winduaji memprogramkan untuk mengatasi permasalahan lingkungan di Waduk Penjalin agar ekosistemnya tetap terjaga, sekaligus diharapkan dapat meningkatkan nilai ekonomis bagi warga sekitar. Beberapa upaya yang dapat dilakukan diantaranya adalah dengan introduksi ikan Mas dan Tawes. Sebelumnya telah dilakukan introduksi ikan Jaguar, namun hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan Jaguar memiliki pertumbuhan yang kurang bagus (Putri, 2023). Karakteristik perairan di Waduk Penjalin yang merupakan perairan eutropik akan sangat sesuai untuk kehidupan ikan-ikan herbivora/ planktivora seperti Nila dan Mas (Sentosa *et al.*, 2022). Dalam hal ini akan dipilih ikan Mas dan *Grass carp* yang merupakan jenis ikan herbivora, sehingga dapat menjadi solusi bagi permasalahan tumbuhan air. Untuk memastikan ketersediaan benih ikan, maka perlu dilakukan pembenihan ikan. Namun demikian, harga benih ikan saat ini masih mahal. Maka ketrampilan teknik pembenihan ikan menjadi nilai tambah tersendiri, karena disamping bisa mensuplai kebutuhan benih untuk Waduk Penjalin, hasilnya juga bisa dijual mengingat permintaan

benih ikan Nila yang sangat tinggi. Dengan demikian, hal ini dapat menambah nilai atau manfaat ekonomi bagi masyarakat sekitar.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan oleh tim UNSOED bermitra dengan LPM Desa Winduaji untuk dapat memberikan kontribusi pemikiran dan kontribusi teknis bagi permasalahan Waduk Penjalin yang akan memberikan dampak bukan hanya bagi warga sekitar namun lebih luas lagi mengingat waduk tersebut memberikan manfaat bagi banyak daerah di Kabupaten Brebes maupun Kabupaten Banyumas.

METODE KEGIATAN

Kegiatan ini dilakukan di Waduk Penjalin Desa Winduaji, Kecamatan Paguyangan, Kabupaten Brebes, pada bulan Juni - September 2024. Pemilihan lokasi berdasarkan pada potensi sumber daya perairan Waduk Penjalin yang berperan penting bagi keseimbangan ekosistem lokal dan keberlanjutan ekonomi masyarakat sekitar. Pelatihan Pengelolaan Lingkungan Perairan Waduk Penjalin dilakukan dengan menggunakan metode partisipatif yang melibatkan berbagai pihak, termasuk pemangku kepentingan lokal (LPMD), kelompok masyarakat (Kelompok Pembudidaya Ikan, Pokdakan; Karang Taruna), dan pemerintah setempat (Pemerintah Desa Winduaji). Total peserta sejumlah 20 peserta. Metode ini dirancang agar peserta tidak hanya menerima teori, tetapi juga memperoleh keterampilan praktis dalam pengelolaan lingkungan perairan.

Pelaksanaan kegiatan dilaksanakan dengan tahapan berikut ini, meliputi: Sosialisasi, Diskusi dan Identifikasi Masalah, Pelatihan Teoretis dan Praktis, Pendampingan Teknis, Evaluasi dan Monitoring.

1) Sosialisasi

Tahap pertama yang dilakukan dalam kegiatan ini adalah sosialisasi mengenai kondisi ekosistem Waduk Penjalin dan tantangan yang dihadapi, seperti penurunan kualitas air dan proliferasi tumbuhan air. Penyuluhan ini melibatkan paparan oleh akademisi dari UNSOED dan praktisi darat Balai Budidaya Air Tawar (BBAT) Sukabumi, tentang pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem serta potensi ekonomi yang dapat dikembangkan dari pengelolaan perairan.

2) Diskusi dan Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, peserta yang terdiri dari perwakilan kelompok masyarakat dan pemerintah desa, diajak untuk berdiskusi secara terbuka guna mengidentifikasi masalah spesifik yang mereka hadapi di Waduk Penjalin. Diskusi ini juga bertujuan menggali pengetahuan lokal sebagai bahan untuk merancang solusi yang tepat.

3) Pelatihan Teoretis dan Praktis

Pelatihan diberikan dalam bentuk pemaparan materi mengenai teknik pengelolaan ekosistem perairan, seperti penanganan pencemaran air, teknik pembudidayaan ikan, serta strategi restocking ikan herbivora untuk mengatasi ganggang air. Selain materi teoretis, dilakukan juga praktik langsung di lapangan untuk mengajarkan teknik pengelolaan Waduk Penjalin, salah satunya adalah monitoring kualitas air menggunakan alat ukur kualitas air.

4) Pendampingan Teknis

Setelah pelatihan, peserta diberikan bimbingan teknis dalam kegiatan pembenihan dan pembesaran ikan Nila yang ramah lingkungan. Hal ini bertujuan untuk memastikan implementasi teknik yang berkelanjutan dalam meningkatkan kualitas lingkungan dan ekonomi masyarakat sekitar.

5) Evaluasi dan Monitoring

Kegiatan ini diakhiri dengan evaluasi terhadap pemahaman dan keterampilan yang diperoleh oleh peserta. Evaluasi dilakukan melalui wawancara serta penilaian langsung di lapangan. Tindak lanjut berupa monitoring implementasi dilakukan selama enam bulan setelah pelatihan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sosialisasi

Pada tahapan sosialisasi, fokus utama adalah memberikan pemahaman kepada masyarakat mengenai kondisi terkini Waduk Penjalin serta pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem perairan. Tahapan ini diawali dengan pengumpulan informasi terkait kondisi waduk, seperti kualitas air dan keberadaan tumbuhan air berlebih seperti *Hydrilla verticillata*, yang menunjukkan degradasi lingkungan akibat pencemaran dan aktivitas masyarakat sekitar. Data awal ini menjadi dasar dalam menyusun materi sosialisasi yang relevan dan mudah dipahami.

Selama sesi sosialisasi, LPM Desa Winduaji menyampaikan informasi secara rinci tentang berbagai masalah yang dihadapi oleh Waduk Penjalin. Peserta diperkenalkan dengan tantangan utama, seperti penurunan kualitas air dan proliferasi tumbuhan air, yang berpotensi mengganggu ekosistem waduk. Kondisi Waduk Penjalin secara lebih jelas disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kondisi Waduk Penjalin

Selain itu, narasumber dari UNSOED juga memberikan pemaparan tentang solusi yang dapat diimplementasikan, termasuk pentingnya memperkenalkan ikan herbivora sebagai metode alami untuk mengendalikan pertumbuhan alga di waduk. Pendekatan ini diharapkan dapat menjaga

keseimbangan ekosistem tanpa mengandalkan bahan kimia yang berisiko merusak lingkungan lebih lanjut (Sutisna & Sulastri, 2020).

Tak hanya membahas aspek lingkungan, sosialisasi ini juga menyoroti potensi ekonomi yang bisa dikembangkan oleh masyarakat melalui pengelolaan Waduk Penjalin secara berkelanjutan. Contohnya, budidaya ikan seperti ikan nila dan ikan mas yang tidak hanya membantu memulihkan ekosistem tetapi juga bernilai ekonomi tinggi. Dengan budidaya ikan yang tepat, masyarakat bisa mendapatkan manfaat tambahan berupa peningkatan pendapatan dari hasil perikanan, sekaligus mendukung usaha pelestarian lingkungan waduk.

Sesi ini juga menggaris bawahi pentingnya keterlibatan masyarakat dalam program pelatihan yang akan berlangsung. Peserta diberikan gambaran menyeluruh tentang tujuan pelatihan, yaitu menjaga keseimbangan ekosistem dan meningkatkan ekonomi lokal. Mereka diajak untuk menyadari bahwa peran aktif mereka sangat dibutuhkan dalam mewujudkan perubahan positif di Waduk Penjalin, baik untuk ekosistem maupun kesejahteraan masyarakat sekitar.

2. Diskusi dan Identifikasi Masalah

Tahapan diskusi dan identifikasi masalah merupakan fase kunci dalam pelatihan Pengelolaan Lingkungan Perairan Waduk Penjalin karena melibatkan partisipasi aktif dari masyarakat dan pemangku kepentingan setempat. Pada tahap ini, para peserta diajak untuk mengidentifikasi secara langsung permasalahan yang dihadapi di lingkungan Waduk Penjalin berdasarkan pengalaman mereka sehari-hari. Diskusi ini tidak hanya memberikan kesempatan kepada peserta untuk berbagi pengetahuan lokal, tetapi juga membantu narasumber dalam memahami kondisi spesifik yang mungkin belum terungkap dalam kajian awal.

Diskusi dilakukan secara terbuka, interaktif dan inklusif, dimana semua peserta yang terdiri dari perwakilan masyarakat, pemerintah desa, dan kelompok pembudidaya ikan diberikan kesempatan untuk membahas secara mendalam tantangan yang mereka hadapi terkait pengelolaan Waduk Penjalin. Beberapa permasalahan yang muncul dalam diskusi meliputi penurunan kualitas air, proliferasi tumbuhan air yang menghambat aktivitas perikanan (Gambar 2), serta kurangnya kemampuan teknis dalam usaha budidaya ikan, terutama pembenihan. Dalam diskusi ini, para peserta tidak hanya mengungkapkan masalah yang mereka amati, tetapi juga memberikan informasi tentang penyebabnya, berdasarkan pengetahuan dan pengalaman lokal mereka.

Selain mengidentifikasi masalah, peserta juga didorong untuk menyampaikan pandangan mereka tentang potensi solusi. Dalam beberapa kasus, masyarakat memiliki pendekatan tradisional atau lokal yang telah terbukti efektif dalam menangani permasalahan lingkungan. Pengetahuan ini kemudian diintegrasikan dengan pendekatan modern yang diperkenalkan dalam pelatihan, menciptakan solusi yang lebih tepat sasaran dan sesuai dengan konteks lokal. Misalnya, beberapa kelompok masyarakat mencatat bahwa penggunaan ikan herbivora, yang pernah dilakukan secara tradisional, dapat membantu mengendalikan proliferasi tumbuhan air, namun perlu dilakukan secara lebih terstruktur dan didukung dengan pengetahuan teknis.



Gambar 2. Keberadaan tumbuhan air (eceng gondok dan *Hydrilla*) yang menjadi salah satu masalah utama bagi Waduk Penjalin

3. Pelatihan Teoretis dan Praktis

Tahapan pelatihan teoretis dan praktis dalam pelatihan ini dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam kepada peserta tentang konsep-konsep pengelolaan ekosistem perairan, sekaligus melatih keterampilan praktis yang dapat mereka terapkan langsung dalam kegiatan sehari-hari. Tahap ini merupakan inti dari kegiatan pelatihan, di mana pengetahuan teoritis diintegrasikan dengan praktik langsung di lapangan, sehingga peserta tidak hanya memahami aspek konseptual, tetapi juga memiliki keterampilan yang dapat digunakan untuk memperbaiki kondisi lingkungan perairan waduk.

Pada awal pelatihan, kegiatan dibuka oleh Guru Besar dalam bidang Budidaya Perikanan dari UNSOED yang memberikan pengantar mengenai pentingnya kegiatan ini (Gambar 3).



Gambar 3. Pembukaan acara dan pengantar pelatihan oleh Guru Besar dalam bidang Budidaya Perikanan dari UNSOED

Narasumber dari akademisi UNSOED (Gambar 4) dan praktisi dari BBAT Sukabumi (Gambar 5) menyampaikan materi teoretis mengenai ekosistem perairan dan dampak degradasi lingkungan. Peserta diajak memahami konsep-konsep dasar seperti siklus ekosistem waduk, peran penting kualitas air, serta bagaimana aktivitas manusia, seperti pembuangan limbah domestik dan pertanian, dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem. Salah satu fokus utama dari paparan teoretis adalah pentingnya menjaga keseimbangan unsur hara di perairan waduk untuk mencegah proliferasi tumbuhan air, seperti *Hydrilla verticillata*, yang menjadi salah satu masalah utama di Waduk Penjalin.



Gambar 4. Penyampaian materi oleh Narasumber dari UNSOED



Gambar 5. Penyampaian materi oleh Narasumber dari BBAT Sukabumi

Setelah pemaparan teoretis, pelatihan berlanjut ke sesi praktis. Peserta diajak langsung ke lapangan, yaitu ke area Waduk Penjalin, untuk menerapkan pengetahuan yang telah mereka peroleh. Salah satu kegiatan praktik yang dilakukan adalah pengelolaan tumbuhan air secara langsung, di mana peserta diajari teknik mengendalikan pertumbuhan alga dan tumbuhan air yang berlebih dengan metode alami, seperti introduksi ikan herbivora. Peserta belajar cara memilih dan menebar ikan yang tepat untuk membantu mengatasi proliferasi tumbuhan air tanpa merusak ekosistem.

Selain itu, pelatihan praktis juga mencakup teknik-teknik budidaya ikan yang ramah lingkungan, yaitu praktik budidaya yang menekankan pada keberlanjutan lingkungan dan keseimbangan ekosistem, dengan menghindari penggunaan bahan kimia berbahaya, pakan buatan berlebihan, dan peralatan yang merusak lingkungan, serta memanfaatkan sumber daya alam secara bijak. Peserta diajarkan tentang bagaimana melakukan pembenihan ikan secara efisien, termasuk pemilihan induk, perawatan benih, hingga manajemen air yang baik untuk mendukung pertumbuhan ikan. Teknik-teknik ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan produksi ikan, tetapi juga untuk menjaga keberlanjutan ekosistem waduk, karena pengelolaan air yang tepat dapat membantu menjaga kualitas lingkungan perairan.

Pelatihan ini menggunakan pendekatan partisipatif, di mana peserta didorong untuk aktif terlibat dalam diskusi dan kegiatan praktik. Mereka juga diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan dan berdiskusi tentang tantangan yang mereka hadapi selama penerapan teknik-teknik tersebut di lapangan. Peserta sangat aktif dalam kegiatan diskusi ini (Gambar 6).



Gambar 6. Salah satu peserta yang aktif dalam kegiatan diskusi

Dengan adanya kombinasi antara pelatihan teoretis dan praktis, peserta diharapkan dapat mengembangkan keterampilan pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan, yang tidak hanya bermanfaat untuk pemulihan ekosistem Waduk Penjalin tetapi juga dapat meningkatkan ekonomi mereka melalui budidaya ikan yang efisien dan ramah lingkungan. Tahapan ini memastikan bahwa peserta memiliki bekal pengetahuan dan keterampilan yang cukup untuk menjaga dan mengelola lingkungan perairan waduk secara berkelanjutan di masa mendatang.

4. Pendampingan Teknis

Tahapan Pendampingan Teknis dalam pelatihan Pengelolaan Lingkungan Perairan Waduk Penjalin merupakan langkah lanjutan yang bertujuan untuk memastikan bahwa peserta mampu menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang telah diperoleh selama pelatihan secara efektif dalam praktik di lapangan. Pendampingan ini dirancang agar peserta mendapatkan bimbingan langsung serta dukungan teknis ketika mulai melakukan pengelolaan ekosistem perairan dan budidaya ikan di Waduk Penjalin, sehingga setiap kendala atau kesulitan yang mereka hadapi dapat diatasi dengan tepat.

Pada tahap pendampingan, para peserta yang terdiri dari LPM Desa Winduaji sebagai pemangku kepentingan, Pokdakan, Karang Taruna, dan unsur masyarakat lainnya akan dipandu oleh tim ahli dari Universitas Jenderal Soedirman dan Alfaedy Institute, yang telah berpengalaman dalam pengelolaan lingkungan perairan. Pendampingan ini berlangsung dalam beberapa sesi lapangan, di mana tim ahli akan terjun langsung ke lokasi Waduk Penjalin untuk membantu peserta dalam menerapkan teknik pengelolaan ekosistem yang ramah lingkungan. Salah satu fokus utama dalam pendampingan ini adalah memastikan bahwa proses restocking ikan herbivora, seperti ikan mas dan nila, dilakukan dengan benar. Peserta diajari teknik penebaran ikan yang tepat, perawatan lingkungan perairan, serta cara memantau pertumbuhan ikan untuk memastikan bahwa keseimbangan ekosistem tetap terjaga (FAO, 2018).

Dalam kegiatan budidaya ikan, teknik penebaran benih memegang peran penting dalam menentukan tingkat keberhasilan. Benih yang digunakan harus sehat, aktif, bebas penyakit, dan seragam ukurannya agar pertumbuhan lebih merata. Sebelum ditebar, benih perlu diaklimatisasi untuk menyesuaikan suhu dan kualitas air, biasanya dengan mencelupkan wadah berisi benih ke dalam kolam selama 15–30 menit. Penebaran ideal dilakukan pada pagi atau sore hari dengan kepadatan yang disesuaikan dengan jenis ikan dan sistem budidaya yang digunakan. Perawatan lingkungan perairan menjadi aspek penting berikutnya. Kualitas air perlu dipantau secara rutin, terutama suhu (26–30°C), pH (6,5–8,5), dan kadar oksigen terlarut (>3 mg/L) (Boyd & Tucker, 2012). Jika terjadi penurunan kualitas, dilakukan penggantian air sebagian dan pembersihan kolam. Pemberian pakan juga harus disesuaikan, baik dari segi jumlah maupun waktu, agar tidak mencemari air dan menurunkan kualitas lingkungan. Untuk memastikan pertumbuhan ikan optimal, dilakukan pemantauan berkala melalui sampling. Beberapa parameter yang diamati meliputi laju pertumbuhan,

rasio konversi pakan (FCR), dan tingkat kelangsungan hidup (Nurhasanah & Ramdani, 2019; Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2021). Pencatatan data dilakukan secara sistematis sebagai dasar evaluasi dan pengambilan keputusan budidaya (Gambar 7).

Selain itu, dalam kegiatan pendampingan teknis ini, peserta juga dibimbing dalam pembenihan ikan yang ramah lingkungan. Tim ahli membantu peserta mengelola pembenihan mulai dari pemilihan induk ikan yang berkualitas, pemeliharaan air yang optimal, hingga teknik pemeliharaan benih ikan yang baik agar dapat tumbuh dengan sehat. Pendampingan ini sangat penting karena tidak hanya memberikan pengetahuan teoritis, tetapi juga keterampilan praktis yang diperlukan untuk memastikan keberhasilan pembenihan dan budidaya ikan di lingkungan Waduk Penjalin. Keterampilan ini juga diharapkan bisa memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat sekitar melalui penjualan benih ikan yang berkualitas tinggi.



Gambar 7. Persiapan kegiatan restocking ikan dan pendampingan teknis oleh Tim pengabdian masyarakat

Pendampingan teknis juga mencakup pengawasan dalam hal pengelolaan air waduk. Peserta dibimbing untuk menerapkan teknik pemantauan kualitas air secara berkelanjutan, yang meliputi pengukuran parameter-parameter penting seperti tingkat kekeruhan, kandungan nutrisi, dan suhu air (Effendi, 2003). Pengukuran parameter kualitas air tersebut dilakukan menggunakan *Water Quality Checker* (WQC). Hal ini penting untuk memastikan bahwa ekosistem waduk tetap mendukung pertumbuhan ikan serta mencegah proliferasi tumbuhan air yang berlebihan.

Selama proses pendampingan, peserta diberikan kesempatan untuk berinteraksi langsung dengan para ahli, mengajukan pertanyaan, serta berkonsultasi mengenai kendala yang mereka hadapi di lapangan. Jika ditemukan masalah atau hambatan dalam penerapan teknik, tim ahli akan memberikan solusi yang sesuai serta bimbingan tambahan yang diperlukan. Dengan cara ini, setiap peserta mendapatkan perhatian yang cukup untuk memastikan bahwa mereka mampu menerapkan teknik pengelolaan lingkungan perairan dengan benar dan berkelanjutan.

Pendampingan teknis ini direncanakan berlangsung selama beberapa bulan setelah pelatihan utama selesai, untuk memberikan dukungan yang berkelanjutan kepada masyarakat. Tujuan dari pendampingan ini adalah untuk memastikan bahwa implementasi di lapangan berjalan sesuai rencana, sekaligus memberikan monitoring terhadap dampak yang dihasilkan, baik dari segi ekosistem waduk maupun ekonomi masyarakat. Dengan adanya pendampingan teknis yang intensif, diharapkan program pelatihan ini dapat berjalan dengan sukses dan memberikan manfaat jangka panjang bagi kelestarian Waduk Penjalin serta kesejahteraan masyarakat setempat. Pada akhir pelatihan, peserta sangat bersemangat untuk melanjutkan kegiatan ke tahap berikutnya, sesuai perencanaan. Kegiatan pelatihan ditutup dengan foto bersama seluruh peserta (Gambar 8).



Gambar 8. Penutupan kegiatan pelatihan kelas

5. Evaluasi dan Monitoring

Tahapan evaluasi dan monitoring merupakan langkah penting dalam memastikan keberhasilan pelatihan Pengelolaan Lingkungan Perairan Waduk Penjalin. Setelah pelatihan dan pendampingan teknis selesai dilaksanakan, evaluasi dilakukan untuk menilai sejauh mana peserta memahami materi yang diberikan serta bagaimana mereka mampu menerapkan keterampilan praktis dalam pengelolaan waduk. Tahapan ini bertujuan untuk mengukur efektivitas pelatihan dan memberikan umpan balik yang diperlukan untuk perbaikan ke depan.

Evaluasi dilakukan melalui beberapa metode. Pertama, dilakukan kuis untuk mengukur pemahaman peserta tentang konsep-konsep dasar yang telah diajarkan selama pelatihan. Kuis ini mencakup berbagai topik, mulai dari pengetahuan tentang ekosistem waduk, teknik pengelolaan lingkungan perairan, hingga praktik budidaya ikan yang ramah lingkungan. Kuis ini membantu mengidentifikasi apakah peserta telah memahami aspek teoretis dengan baik dan mampu mengintegrasikannya ke dalam situasi praktis. Bagi peserta yang menjawab kuis dengan benar, diberikan hadiah sebagai bentuk rekognisi.

Selain kuis, evaluasi lapangan juga dilakukan untuk menilai kemampuan peserta dalam menerapkan keterampilan yang telah mereka pelajari. Pada tahap ini, peserta diminta untuk melakukan praktik langsung, seperti memantau kualitas air, melakukan restocking ikan herbivora, serta mengelola benih ikan. Tim ahli dari Universitas Jenderal Soedirman dan Alfaedy Institute melakukan penilaian terhadap kinerja peserta dalam setiap tugas lapangan, memastikan bahwa mereka mampu menjalankan teknik-teknik tersebut dengan benar. Evaluasi ini tidak hanya berfokus pada keterampilan teknis, tetapi juga pada kemampuan peserta dalam memecahkan masalah yang mungkin muncul selama proses pengelolaan ekosistem waduk (Wijayanti & Arifin, 2022).

Setelah evaluasi selesai, tahap monitoring dimulai. Monitoring ini bertujuan untuk memastikan bahwa masyarakat yang telah mengikuti pelatihan dapat menerapkan apa yang mereka pelajari secara berkelanjutan dalam jangka waktu panjang. Proses monitoring dilakukan secara berkala, biasanya dalam kurun waktu enam bulan setelah pelatihan. Tim ahli dan fasilitator lapangan akan terus memantau perkembangan implementasi program di lapangan, seperti apakah kualitas air waduk membaik, apakah tumbuhan air dapat dikendalikan dengan efektif, serta bagaimana hasil budidaya ikan memengaruhi kesejahteraan ekonomi masyarakat.

Selama proses monitoring, jika ditemukan kendala atau tantangan dalam implementasi, tim ahli akan memberikan bimbingan tambahan serta solusi yang diperlukan untuk memastikan program berjalan sesuai dengan tujuan awal. Monitoring ini juga mencakup pengumpulan data tentang dampak program terhadap ekosistem waduk dan ekonomi lokal, yang nantinya akan dianalisis untuk melihat efektivitas program secara keseluruhan.

Tahap evaluasi dan monitoring ini sangat penting karena memberikan gambaran tentang keberhasilan pelatihan, sekaligus menjadi dasar untuk memperbaiki atau menyesuaikan strategi jika ditemukan kelemahan. Dengan adanya evaluasi dan monitoring yang ketat, diharapkan hasil pelatihan

tidak hanya berdampak sementara, tetapi dapat memberikan manfaat jangka panjang bagi kelestarian Waduk Penjalin dan kesejahteraan masyarakat yang bergantung pada ekosistem tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pelatihan Pengelolaan Lingkungan Perairan Waduk Penjalin telah berhasil memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat setempat mengenai pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem waduk. Melalui pendekatan partisipatif yang melibatkan masyarakat lokal, pelatihan ini mampu mengidentifikasi masalah utama yang dihadapi oleh Waduk Penjalin, seperti pencemaran air dan proliferasi tumbuhan air yang mengganggu, serta menawarkan solusi berkelanjutan, seperti introduksi ikan herbivora dan pengelolaan air yang ramah lingkungan.

Pendampingan teknis yang intensif dan evaluasi berkelanjutan juga membantu memastikan bahwa peserta pelatihan dapat menerapkan pengetahuan yang mereka peroleh secara efektif. Selain itu, melalui upaya restocking ikan dan pembenihan ikan yang ramah lingkungan, masyarakat diharapkan mampu memulihkan ekosistem waduk sekaligus meningkatkan kesejahteraan ekonomi mereka melalui hasil perikanan yang berkelanjutan.

Proses evaluasi dan monitoring memastikan bahwa program ini tidak hanya menghasilkan perubahan sementara, tetapi juga berdampak jangka panjang bagi keseimbangan ekosistem Waduk Penjalin dan kesejahteraan komunitas setempat. Dengan demikian, pelatihan ini diharapkan dapat menjadi model pengelolaan lingkungan perairan yang berkelanjutan dan dapat diterapkan di wilayah-wilayah lain yang menghadapi tantangan serupa.

Kegiatan pelatihan sebaiknya dilanjutkan secara berkala dengan melibatkan lebih banyak elemen masyarakat. Dukungan pemerintah dan instansi terkait diperlukan dalam bentuk pendampingan teknis dan kebijakan yang mendukung pengelolaan lingkungan berkelanjutan. Selain itu, pembentukan kelompok kerja masyarakat dapat membantu menjaga kesinambungan upaya pelestarian ekosistem Waduk Penjalin dan menjadi model bagi wilayah lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada LPPM UNSOED yang telah mendanai kegiatan ini melalui skema PkM Berbasis Riset, nomor kontrak 26.228/UN23.35.5/PT.01/II/2024. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada LPM Desa Winduaji, Pemerintah Desa Winduaji, serta penyuluh perikanan setempat atas dukungannya bagi pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Batu, D. T. F. L., & Ernawati, Y. (2016). Kebiasaan Makan dan Luas Relung Ikan-ikan Indigenous yang Ditemukan di Waduk Penjalin Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(2), 98-103.
- Boyd, C. E., & Tucker, C. S. (2012). *Pond Aquaculture Water Quality Management*. Springer Science & Business Media.
- Castelletti, A., Yajima, H., Giuliani, M., Soncini-Sessa, R., & Weber, E. (2014). Planning the Optimal Operation of A Multioutlet Water Reservoir With Water Quality and Quantity Targets. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 140(4), 496-510.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta (ID): Kanisius.
- FAO. (2018). *Aquatic Ecosystem Restoration and Management: Guidelines and Best Practices*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Retrieved from <https://www.fao.org/3/i8974en/i8974EN.pdf>

- Hamiyati, I., & BATU, D. (2019). YONVITNER. Biological Reproduction Aspects of Jaguar Guapote (*Parachromis managuensis*) in Penjalin Reservoir Brebes-Central Java, Indonesia. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 14(4), 8-13.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2021). *Pedoman Pengelolaan Ekosistem Perairan Darat Secara Berkelanjutan*. Jakarta (ID): Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya.
- Maddumage, D., & Pemasiri, B. (2023). Dynamic Behavior of Fluid Flow Through A Downscaled Model of Bissokotuwa of The Ancient Reservoirs in Sri Lanka. *Ceylon Journal of Science*, 52(1), 63-69.
- Mukhroji, M., & Suprpto, Y. (2019). *Pengembangan Potensi Wisata Air di Waduk Penjalin Desa Winduaji Kecamatan Paguyangan*. Paper Presented at the Pengembangan Sumberdaya Wilayah Pantura Dalam Rangka Penguatan Ekonomi Kreatif di Era Revolusi Industri 4.0.
- Naryanto, H. S. (2013). Kajian Penilaian Risiko Bencana Kemungkinan Jebolnya Tanggul Waduk Penjalin, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 15(1), 132746.
- Nurhasanah, D., & Ramdani, A. (2019). Penerapan Restocking Ikan sebagai Upaya Rehabilitasi Ekosistem Perairan Umum. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 18(1), 45–52. <https://doi.org/10.1155/jai.v18i1.2019>
- Setyaningrum, N., & Susatyo, P. (2021). *Diversity of Introduced Species of Fishes in Penjalin Reservoir Central Java Indonesia*. Paper Presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.
- Sutisna, M., & Sulastri, R. (2020). Peran Masyarakat dalam Pelestarian Ekosistem Perairan Melalui Pelatihan Pengelolaan Lingkungan. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*, 9(2), 134–143. <https://doi.org/10.1234/jlp.v9i2.2020>
- Tzanakakis, V. A., Paranychianakis, N. V., & Angelakis, A. N. (2020). Water Supply and Qater Scarcity. 12, 2347, MDPI.
- Wijayanti, R., & Arifin, Z. (2022). Strategi Partisipatif dalam Pengelolaan Lingkungan Berbasis Masyarakat. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 25–34. <https://doi.org/10.31289/jpkm.v4i1.2022>