



Pengabdian Budaya Perikanan Masyarakat Pesisir Pada Desa Nyamplungsari, Kecamatan Petarukan, Kabupaten Pemalang, Provinsi Jawa Tengah

Agung Doni Anggoro* | Sumiarsih | Shinta Septiana | Ayu Rizki Amalia | Hermawan Gatot Priyadi | Muchtar | Purwanto | Dyah Retno Wulan | Marsono | Eddy Mustono | Wijatmika | Fatahuddin | Tusana Nurul Safaah | Elmi Hidayah | Khaerudin HS

1. Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Indonesia

Correspondence address to:

Agung Doni Anggoro, Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Indonesia

Email address:

agungdonianggoro1@gmail.com

Abstract—The aim of this community service activity is to increase the knowledge of fish farmers in Nyamplungsari Village, Petarukan District, Pemalang Regency regarding providing probiotics to milkfish nurseries in freshwater ponds. Training is carried out in three stages: preparation, implementation and evaluation. The material used during the training is making probiotics, distributing milkfish seeds, feeding and applying probiotics, measuring water quality, harvesting. After participating in the training activities, the training participants' knowledge increased, with an average pretest and post-test score of 50 to 90. Participants were very enthusiastic about receiving the material provided by the resource person. This activity went well and smoothly.

Keywords: milkfish seeds; nursery; probiotics



This article published by, Universitas Warmadewa is open access under the term of the Creative Common, CC-BY-SA license

PENDAHULUAN

Desa Nyamplungsari berada di Petarukan, Kabupaten Pemalang, Jawa Tengah. Desa ini berada di pesisir utara, yang dikenal memiliki banyak tempat menarik untuk dilihat (Amalia *et al.*, 2023). Sebagian besar orang di Desa Nyamplungsari hidup sebagai nelayan atau orang yang bekerja di sektor kelautan dan perikanan sehingga desa ini banyak potensi yang bisa dikembangkan khususnya perikanan. Desa Nyamplungsari dekat dengan sumber air laut dan sumber airnya belum terlalu banyak pencemaran. Hasil survei lokasi menunjukkan bahwa penduduk Desa Nyamplungsari Dusun Tingkir hanya berfokus pada penangkapan ikan, budidaya ikan dan pengolahan hasil perikanan. Banyaknya lahan budidaya seperti tambak berpotensi besar dalam meningkatkan produktifitas ikan bandeng. Namun kurangnya pengetahuan dan pemahaman tentang kegiatan budidaya membuat banyak lahan yang tidak difungsikan secara baik.

Budidaya ikan merupakan serangkaian kegiatan agrobisnis ikan yang sangat menguntungkan dan dapat diterapkan di berbagai wilayah Indonesia (Ariadi *et al.*, 2021). Sektor perikanan yang sangat menjanjikan untuk dikelola memberikan peluang yang cukup menjanjikan untuk mengembangkan berbagai komoditas budidaya (Madusari *et al.*, 2022). Budidaya ikan di pesisir adalah contoh aplikasi kegiatan usaha agrobisnis yang menghasilkan hasil yang dapat dikembangkan (Soeprapto & Ariadi, 2022). Proses budidaya ikan yang melibatkan peningkatan kepadatan juga menyebabkan peningkatan limbah di perairan. Limbah ini berasal dari sisa pakan, feses, dan metabolisme. Limbah yang mengandung unsur hara tinggi dapat berbahaya karena dapat menyebabkan penyakit bakteri yang disebabkan oleh virus, bakteri, dan organisme lainnya, yang dapat membunuh ikan dan merusak lingkungan akuakultur.

Pemberian probiotik adalah salah satu cara untuk meningkatkan produktifitas budidaya ikan (Soeprapto *et al.*, 2022). Probiotik adalah mikroorganisme yang dimanfaatkan guna mengakumulasi bahan anorganik menjadi organik yang dapat dimanfaatkan kembali untuk ikan. Suplemen imun seperti probiotik dapat membantu ikan memproses pakan dengan lebih baik (Wanka *et al.*, 2018). Penggunaan probiotik dapat meningkatkan daya cerna sehingga dapat merangsang pertumbuhan ikan (Aswinto & Dhengi, 2023). Kelebihan dari pemanfaatan probiotik dalam kegiatan budidaya adalah tidak perlu melakukan pergantian air secara rutin, sehingga dapat menghemat air sebagai media budidaya.

Kegiatan pembuatan probiotik untuk benih ikan bandeng merupakan inovasi terbaru dalam meningkatkan produktifitas ikan selain itu guna memperkenalkan kepada masyarakat pesisir bahwa pendederan benih bandeng tidak selamanya dilakukan pada air payau, namun pada kolam air tawar juga dapat tumbuh dengan baik. Tingkat kelangsungan hidup larva mencapai 93% dan respon pertumbuhan terhadap berbagai dosis probiotik bersifat linier (Sumiarsih *et al.*, 2022). Berdasarkan latar belakang diatas maka hal ini yang menjadikan perlunya kegiatan pengabdian masyarakat untuk memberikan tentang pemahaman kegiatan budidaya ikan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan melalui pemberian probiotik.

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan di Desa Nyamplungsari, Kecamatan Petarukan - Kabupaten Pemalang pada tanggal 1 s/d 4 Oktober 2022. Pengabdian masyarakat ini diikuti oleh pembudidaya ikan sebanyak lima belas orang yang berdomisili di Desa Nyamplungsari. Pengabdian kepada masyarakat dilakukan dalam tiga tahap yaitu: persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pada tahap persiapan, dilakukan sosialisasi tentang program pelatihan yang akan dilakukan untuk membantu masyarakat melakukan kegiatan budidaya ikan dengan penggunaan probiotik dan mengeksplorasi potensi perikanan di Desa Nyamplungsari. Pada tahap pelaksanaan, materi dan praktik pembuatan probiotik dan kegiatan budidaya ikan pada proses pendederan benih ikan bandeng di kolam air tawar mulai dari persiapan lahan, pengisian air, pemasangan instalasi air

tawar, proses sterilisasi air, penebaran probiotik, aklimatisasi benih, pemberian pakan, pengukuran kualitas air dan pemanenan. Tahap selanjutnya merupakan tahap ketiga yaitu dengan melakukan pretest dan posttest sebelum dan sesudah tugas. Pada tahap ini soal yang diberikan berjumlah sepuluh dan memiliki skor maksimal 100. Selain itu, mentoring selama dua bulan dilakukan untuk membantu dan mengembangkan potensi peserta setelah pelatihan selain juga untuk memantau perkembangan pemeliharaan benih ikan bandeng pada kolam pendederan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan secara berkala dan terjadwal, Pada tahap pertama, kegiatan pengabdian dilakukan dengan menyampaikan materi penyuluhan secara tatap muka kepada peserta pelatihan. Setelah penyuluhan selesai, juga dilakukan diskusi terbuka atau sesi tanya jawab sehingga diperoleh permasalahan untuk menggali potensi perikanan di wilayah tersebut. Fokus penyuluhan pertama adalah profil dan prospek Desa Nyamplungsari Kecamatan Petarukan, Kabupaten Pemalang. Hasilnya menunjukkan bahwa para pembudidaya di Desa Nyamplungsari semakin menyadari peluang dan masalah yang ada terkait budidaya perikanan. Peserta berharap bahwa pelatihan ini akan membantu memberikan nilai tambah perekonomian masyarakat pesisir khususnya dalam meningkatkan produktifitas ikan bandeng. Berdasarkan permasalahan yang ada maka dilakukan penyusunan program kegiatan serta persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam kegiatan ini.

Pelatihan pembuatan probiotik budidaya perikanan merupakan kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan pada tanggal 1 s/d 4 Oktober 2022. Tempatnya adalah di rumah Kepala Dusun Desa Nyamplungsari. Kepala Desa, Sekretaris Desa, lima belas peserta pelatihan, sepuluh orang dosen, dan lima mahasiswa menghadiri acara tersebut. Kegiatan dimulai dengan sambutan dan pembukaan dari Kepala Desa dan Ketua Panitia Kegiatan. Setelah itu pra-tes dilakukan untuk mengukur pengetahuan awal peserta tentang pemahaman kegiatan budidaya perikanan. Pelatihan dan praktik pembuatan probiotik, penebaran benih, aplikasi probiotik, pemberian pakan, pengukuran kualitas air, dan proses pemanenan benih pada kolam pendederan adalah kegiatan inti.

Pelatihan Pembuatan Probiotik

Banyak keuntungan yang bisa didapatkan dalam pemanfaatan bakteri probiotik kususnya bidang akuakultur diantaranya peningkatan sistem imun bagi spesies yang dibudidayakan. Interaksi bakteri probiotik baik melalui lingkungan budidaya maupun yang dikonversikan melalui pakan merupakan salah satu alternatif yang bisa digunakan untuk meningkatkan performa pertumbuhan ikan (Mulyadi *et al.*, 2022). Narasumber pada pengabdian masyarakat menyampaikan kegiatan pembuatan probiotik melalui ceramah, diskusi, dan praktik. Narasumber mengajarkan peserta bagaimana membuat probiotik. Narasumber memandu kegiatan ini dan peserta melakukannya secara langsung. Bahan dan alat yang digunakan dalam pembuatan probiotik tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Bahan dan Alat

No	Bahan	Alat
1	Ubi jalar	Blender
2	Ragi	Pisau
3	Gula	Ember
4	Air	Botol



Gambar 1. Pemberian Materi Budidaya Ikan Bandeng

Langkah pembuatan probiotik, yaitu sebagai berikut :

Pertama-tama kupas ubi jalar terlebih dahulu, lalu bersihkan ubi jalar hingga bersih.

Selanjutnya potong ubi jalar menjadi kecil-kecil, kemudian direbus sampai lunak.

Setelah itu angkat ubi jalar yang sudah lunak tadi, lalu haluskan ubi jalar yang sudah lunak tersebut menggunakan blender.

Sementara itu haluskan gula merah dengan air sedikit atau bisa dengan memanaskannya dengan tambahan sedikit air.

Setelah itu masukkan semua bahan ke dalam blender untuk dihancurkan.

Setelah semua bahan tercampur merata, masukkan bukan hasil campuran ke dalam ember.

Fermentasikan bahan dengan menggunakan ragi, pastikan tertutup rapat.

Tunggu bahan 3 hingga 4 hari sampai beraroma tape.

Setelah 4 hari fermentasi, probiotik dapat dituangkan ke botol kemasan berukuran 250 ml.



Gambar 2. Persiapan Pembuatan Probiotik

Proses Penebaran Benih Ikan Bandeng (*Chanos-chanos forskal*)

Penebaran benih ikan bandeng dilakukan pada sore hari guna mengurangi tingkat stres, kantong plastik didiamkan terlebih dahulu selama 15-20 menit sembari terdapat titik embun yang berada di plastik. Selanjutnya buka ikatan plastik tersebut ambil air yang ada di kolam dengan menggunakan gayung masukkan ke dalam kantong plastik yang berisi benih ikan bandeng agar kondisi salinitas dan suhu dalam kantong plastik mendekati sama nilainya dengan kondisi salinitas dan suhu yang ada dalam kolam. Biarkan benih ikan bandeng keluar dengan sendirinya. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Jefri *et al.*, 2022) untuk memastikan bahwa benih ikan bandeng itu sehat, penebaran benih sebaiknya dilakukan pada pagi atau sore hari ketika perairan tidak terlalu panas. Apabila terkena cahaya matahari yang dapat meningkatkan suhu perairan di dalam tambak ikan tidak mengalami stres.



Gambar 3. Proses Penebaran Benih Ikan Bandeng (*Chanos-chanos forskal*)

Proses Pengukuran Kualitas Air

Proses pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari yaitu pada pagi dan sore hari, parameter kualitas air yang diukur dalam hal ini adalah suhu, pH dan Oksigen terlarut. Nilai parameter kualitas air tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter Kualitas Air

No.	Parameter	Nilai	Nilai Optimum	Pustaka
1	Suhu (°C)	27,3 - 28,6	28 - 32	(SNI 01-6150-1999, n.d)
2	pH	5,5 - 7,0	7,0 - 8,5	(SNI 01-6150-1999, n.d.)
3	Oksigen terlarut (mg/L)	4,0 - 5,3	3 mg/L	(SNI 01-6150-1999, n.d.)

Hasil pengukuran kualitas air selama pemeliharaan benih ikan bandeng pada kolam pendederan masih tergolong layak untuk kegiatan budidaya sebab masih dalam kategori nilai optimum, hal ini sesuai dengan (SNI 01-6150-1999, n.d.) kualitas air pada budidaya ikan bandeng (*Chanos-chanos forskal*) yaitu : Suhu 27,3 - 28,6°C, pH 5,5 - 7,0, dan Oksigen terlarut 4,0 - 5,3 mg/L. Keberhasilan budidaya sangat dipengaruhi oleh kualitas air (Seran *et al.*, 2020).

Cara melakukan pengukuran suhu, yaitu :

Persiapkan termometer, ujung thermoter ikat menggunakan tali.

Masukkan termometer ke dalam air selanjutnya gantungkan tali untuk mempermudah dalam membaca angka *derajat celsius*.

Angkat tali selanjutnya pada batang termometer akan berwarna merah dan menunjuk pada

angka derajat celcius.

Setelah digunakan selanjutnya alat tersebut dibersihkan dan disimpan dengan baik.

Cara melakukan pengukuran pH, yaitu :

Siapkan alat pengukur pH dengan menggunakan pH meter digital.

Kalibrasi terlebih dahulu pH meter digital dengan menggunakan aquades.

Selanjutnya pegang ujung pH meter digital dan celupkan sensor alat pH meter tersebut.

Tunggu sampai 5-10 menit selanjutnya layar monitor akan mendeteksi di angka berapa akan muncul dan terbaca.

Alat dibersihkan dan disimpan dengan baik setelah digunakan.

Cara melakukan pengukuran Oksigen terlarut, yaitu :

Siapkan alat DO meter, pastikan alat tersebut masih bisa berfungsi.

Kalibrasi terlebih dahulu sensor pendeteksi oksigen terlarut dengan menggunakan aquades.

Masukkan sensor tersebut ke air dan nyalakan DO meter tersebut.

Tunggu 5-10 menit, selanjutnya lihat pada layar monitor maka akan muncul angka / nilai tersebut.

Setelah digunakan, alat dibersihkan dan disimpan dengan baik.



Gambar 4. Pengukuran Kualitas Air

Pemberian Pakan dan Aplikasi Probiotik

Di habitat alami misalnya di tambak ikan bandeng diberi pakan alami, baik dari pupuk organik maupun tumbuhan yang hidup di dasar tambak seperti ganggang dan klekap. Namun karena ini di kolam air tawar pakan tambahan yang diberikan selama pendederan adalah pellet dengan metode pemberian *at satiation* (secara bertahap hingga ikan kenyang) hal ini sesuai dengan pernyataan (Sukmawati *et al.*, 2018) bahwa metode pemberian pakan yang efektif adalah secara bertahap sampai ikan menjadi kenyang. Frekuensi pemberian pakan dilakukan dua kali sehari yaitu

pada pukul 08.00 WIB dan 16.00 WIB. Dosis pakan yang diberikan selama pemeliharaan adalah 3-5% dari bobot tubuh ikan.

Cara melakukan pencampuran pakan dengan probiotik, yaitu :

Timbang terlebih dahulu pakan sesuai dosis.

Gunakan probiotik 10 ml /kg pakan.

Campurkan probiotik dengan menggunakan air, selanjutnya lakukan pengadukan hingga merata.

Pakan diangin-anginkan selama 10-15 menit.

Pakan bisa digunakan dan ditebar secara merata dengan metode *at satiation*.

Pemanenan

Kegiatan pemanenan adalah kegiatan akhir proses budidaya, tujuan dari pemanenan pada kolam pendederan adalah agar benih mampu beradaptasi pada lingkungan baru sehingga kelangsungan hidup ikan pada kegiatan pembesaran tergolong tinggi, hal ini sesuai dengan penelitian (Supii *et al.*, 2021) bahwa nilai kelulusan hidup bandeng tertinggi pada ukuran benih yang lebih besar sehingga pada lingkungan baru mampu beradaptasi.

Cara melakukan pemanenan benih ikan bandeng (*Chanos-chanos forskal*) yaitu :

Persiapkan alat panen terlebih dahulu seperti : jaring, serok ikan, ember, plastik packing, sterofoam, tabung berisi oksigen.

Lakukan pengisian air pada plastik packing dan ember.

Pemanenan sebaiknya dilakukan pada pagi hari yaitu pukul 05.00 - 06.00 WIB.

Kurangi volume air 10-15% dari volume air sebelumnya.

Bentangkan jaring pada masing-masing sudut, lakukan dengan hati-hati untuk menghindari terjadinya stres pada benih ikan bandeng yang akan di panen.

Gunakan serok untuk mengambil benih ikan yang tertangkap pada jaring.

Benih dimasukkan ke dalam ember yang berisi air dengan menggunakan serok ikan.

Benih dihitung sesuai permintaan dan dimasukkan ke dalam plastik packing dan diberi oksigen.

Lakukan pengikatan dengan menggunakan karet pada plastik yang sudah terisi benih ikan, air dan oksigen.

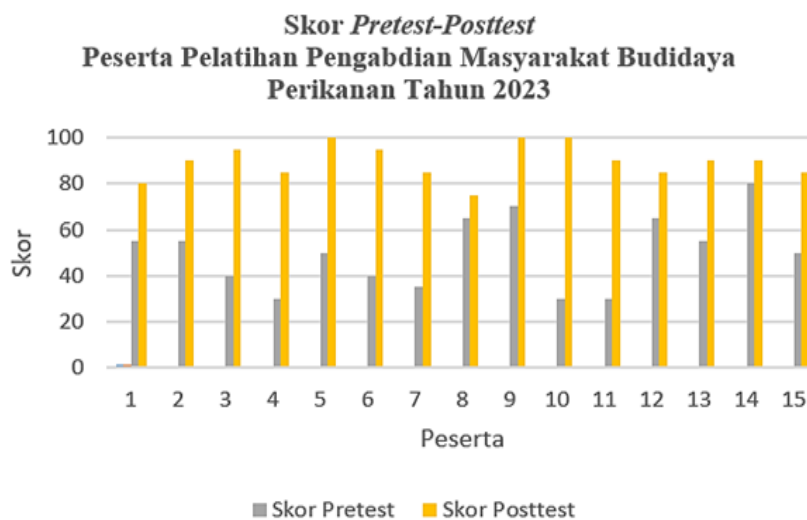
Masukkan kantong plastik packing yang berisi benih ikan yang sudah dikemas ke dalam sterofoam dan beri es batu agar suhu tetap stabil dan ikat sterofoam dengan menggunakan lakban.

Benih siap untuk siap didistribusikan.



Gambar 5. Pemanenan Benih Ikan Bandeng (*Chanos-chanos forskal*)

Kegiatan diakhiri dengan tes tambahan penggunaan soal yang sama untuk mengevaluasi pemahaman materi yang sudah diajarkan. Waktu yang diberikan dalam mengerjakan soal selama 30 menit. Peserta tidak diperbolehkan membuka *smart android* (Handphone) dan tidak diperbolehkan membuka buku catatan serta tidak diperkenankan berdiskusi dengan rekan temannya. Peserta pelatihan dituntut untuk serius dalam mengerjakan soal yang diberikan oleh narasumber. Pengerjaan soal-soal yang diberikan oleh narasumber berjalan dengan tertib, lancar dan kondusif. Hasil evaluasi pada tes tambahan *pretest-posttest* diakhir kegiatan tersaji pada gambar 6.



Gambar 6. Skor Tes Tambahan *Pretest-Posttest* Peserta Pelatihan

Gambar 6 menunjukkan bahwa setelah kegiatan pelatihan, pengetahuan peserta meningkat, dengan skor rata-rata *pretest-posttest* 50 menjadi 90. Selain itu, dengan mendapatkan pengetahuan dan pengalaman yang diberikan, dapat memanfaatkan potensi perikanan Desa Nyamplungsari, terutama dalam melakukan budidaya ikan untuk meningkatkan produktifitas ikan bandeng (*Chanos-chanos forskal*). Dengan pelatihan budidaya perikanan, kegiatan ini dapat diubah menjadi bisnis usaha sampingan yang menghasilkan lebih banyak uang dan meningkatkan ekonomi bagi peserta serta masyarakat sekitar. Untuk memantau dampak jangka panjang dari program pelatihan ini, selanjutnya dilakukan mentoring secara berkala dan pendampingan diberikan baik secara daring maupun langsung setelah pelatihan selesai.

SIMPULAN

Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat adalah untuk meningkatkan pengetahuan

pembudidaya ikan tentang penggunaan probiotik pada pendederan benih ikan bandeng di kolam air tawar. Materi pelatihan meliputi pembuatan probiotik, penebaran benih ikan bandeng, aplikasi probiotik pada pakan, pengukuran kualitas air dan pemanenan. Peserta sangat antusias untuk menerima materi dan kegiatan berjalan dengan baik dan lancar. Peserta memperoleh pengetahuan, pengalaman yang lebih baik tentang budidaya ikan bandeng dan penggunaan probiotik melalui kegiatan pelatihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, A. R., Priyadi, H. G., & Mulyandari, N. (2023). Pengolahan Hasil Perikanan Masyarakat Pesisir Desa Nyamplungsari, Kecamatan Petarukan, Kabupaten Pemalang. *Community Services Journal (CSJ)*, 6(1), 16–21.
- Ariadi, H., Wafi, A., Supriatna, S., & Musa, M. (2021). Tingkat Difusi Oksigen Selama Periode Blind Feeding Budidaya Intensif Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Rekayasa (Journal of Science And Technology)*, 14(2), 152–158. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v14i2.10737>
- Aswinto, Y. D., & Dhengi, S. (2023). Studi Aplikasi Bakteri Probiotik dalam Pakan Untuk Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di BPBAP Takalar, Sulawesi Selatan. *AQUANIPA Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan*, 05(04), 72–84.
- Jefri, Rosdiana, Abadiyah, A. K., & Sosiawati, E. (2022). Analisis Ekonomi Usaha Budidaya Ikan Bandeng Di Desa Binontoan Barat Kabupaten Toli-Toli. *Jurnal TROFISH*, 1(1), 10–17.
- Madusari, B. D., Ariadi, H., & Mardhiyana, D. (2022). Effect of The Feeding Rate Practice on The White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Cultivation Activities. *AACL Bioflux*, 15(1), 473–479.
- Mulyadi, A., Djunaidah, I. S., Rahardjo, S., & Batubara, A. S. (2022). The Combination of Lactobacillus sp. and Turmeric flour (*Curcuma longa*) in Feed on Growth, Feed Conversion and Survival Ratio of *Litopenaeus vannamei* Boone, 1931. *Depik (Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir Dan Perikanan)*, 11(2), 206–211. <https://doi.org/10.13170/depik.11.2.25837>
- Seran, A. N., Rebhug, F., & Tjendanawangi, A. (2020). Pengaruh Penambahan Batang Pisang (*Musapardisiaca formatpica*) yang Difermentasi dengan Probiotik pada Pakan Komersial terhadap Pertumbuhan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Aquatik*, 3(1), 85–93.
- SNI 01-6150-1999. (n.d.). *SNI Produksi Benih Ikan Bandeng (Chanos chanos forskal) Kelas Benih Sebar*.
- Soeprapto, H., & Ariadi, H. (2022). Pemberdayaan Masyarakat dan Pengelolaan Potensi Desa Pesisir Melalui Kegiatan Budidaya Ikan. *JPM (Jurnal Pengabdian Mandiri)*, 1(8), 1351–1356.
- Soeprapto, H., Ariadi, H., & Khasanah, K. (2022). Pelatihan Pembuatan Probiotik Herbal Bagi Kelompok Pembudidaya Ikan. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(8), 1929–1934.
- Sukmawati, D. A., Elfitasari, T., & Rejeki, S. (2018). Evaluasi Kelayakan Usaha Pembesaran Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Semi Intensif di Kecamatan Tayu Kabupaten Pati. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 7(1), 55–63.
- Sumiarsih, Muchtar, & Shinta, S. (2022). The Effect of Probiotics on Growth and Survival Rates of Milkfish (*Chanos-chanos forskal*) Larvae in Freshwater. *RJOAS*, 9(September), 142–148. <https://doi.org/10.18551/rjoas.2022-09.15>
- Supii, A. I., Widyastuti, Z., Budiastawa, I. W., & Setyadarma, T. (2021). Pendederan Ikan Bandeng pada Keramba Jaring Apung Sebagai Alternatif Pemanfaatan Waduk Palasari, Kabupaten Jembrana, Bali. *Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan*, 12(2), 96–102. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v12i2.1001>
- Wanka, K. M., Damerau, T., Costas, B., Krueger, A., Schulz, C., & Wuertz, S. (2018). Isolation and Characterization of Native Probiotics for Fish Farming. *BMC Microbiology*, 18(119), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12866-018-1260-2>