



Pemanfaatan Teknologi Shipon Terkontrol Water Level Sensor dalam Budidaya Lele Mutiara di Dusun Bakal, Argodadi, Sedayu, Bantul Yogyakarta

¹Moh. Toifur, ^{2*}Yahya Hanafi, ³Okimustava, ²Mazani Azizan Agil, ²Natika Rahayu, ³Annisa Nur Azizah, ³Aribah Chika Fardanti, ³Fatonah Rahayu

¹Master of Physics Education Department, Faculty of Teacher Training and Education, Universitas Ahmad Dahlan. Jl. Pramuka No.42, Pandeyan, Umbulharjo, Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia. Postal code: 55161

²Biology Education Department, Faculty of Teacher Training and Education, Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Jend. Ahmad Yani, Tamanan Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia, Postal code: 55191

³Physics Education Department, Faculty of Teacher Training and Education, Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Jend. Ahmad Yani, Tamanan Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia, Postal code: 55191

*Corresponding Author e-mail: yahya.hanafi@pbio.uad.ac.id

Received: September 2023; Revised: Maret 2024; Published: Maret 2024

Abstrak: Budidaya ikan lele Mutiara dengan menggunakan teknologi siphon termodifikasi masih dijumpai beberapa permasalahan yaitu ikan banyak yang mati dalam waktu singkat pada 2 minggu pertama karena serangan bakteri aeromonas, mitra belum memiliki pengetahuan mengenai cara menangani bakteri aeromonas, turunnya daya tahan ikan akibat air sumur yang dingin pada bulan Juli-September karena perubahan cuaca rutin tahunan, ikan banyak yang mati karena peningkatan kadar amoniak tidak seimbang dengan kadar oksigen dalam kolam disebabkan tidak adanya sirkulasi air untuk menambah kadar oksigen. Solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu penggunaan teknologi water level sensor agar terjadi aliran air kontinyu secara otomatis ke dalam kolam. Mitra kegiatan pengabdian yaitu Pokdakan Mina Mekar Jannah yang berlokasi di Dusun Bakal, Argodadi, Sedayu, Kabupaten Bantul, D.I. Yogyakarta. Kegiatan pengabdian dilaksanakan selama 6 bulan (Juni-November 2023), melibatkan satu ketua, dua anggota dosen dan lima orang anggota mahasiswa. Teknik pengumpulan data menggunakan kuesioner dan pengukuran secara langsung bobot ikan, panjang ikan, suhu, pH, NH₃. Jumlah responden yaitu 25 orang anggota Pokdakan Mina Mekar Jannah. Instrumen yang digunakan yang yaitu angket dan timbangan, penggaris, serta sensor suhu, pH, NH₃. Kegiatan PkM pemanfaatan teknologi shipon terkontrol water level sensor dalam budidaya lele mutiara telah mencapai indikator keberhasilan yang ditetapkan. Melalui kegiatan PkM telah transfer teknologi penggunaan siphon termodifikasi, sensor suhu, pH, NH₃, dan water level sensor kepada mitra. Kegiatan PkM berdampak pada peningkatan pengetahuan, kemampuan, keterampilan mitra dalam budidaya ikan lele Mutiara. Mitra sasaran memperoleh manfaat dari kegiatan PkM yang dilakukan dan berkomitmen untuk melanjutkan kegiatan budidaya ikan lele Mutiara yang telah dilakukan.

Kata Kunci: ikan lele mutiara, water level sensor, transfer teknologi

Utilization of Shipon Technology Controlled Water Level Sensor in Hygienic Pearl Catfish Cultivation in Bakal Hamlet, Argodadi, Sedayu, Bantul, Yogyakarta

Abstract: Pearl catfish farming using modified siphon technology still encountered several problems, namely, many fish died in a short time in the first two weeks due to Aeromonas bacteria attack, partners did not know how to deal with Aeromonas bacteria, decreased fish endurance due to cold healthy water in July-September due to annual routine weather changes, many fish died due to increased ammonia levels not balanced with levels Oxygen in the pool is caused by the absence of water circulation to increase oxygen levels. The solution to this problem is using water level sensor technology so that there is an automatic continuous flow of water into the pool. The partner of the service activity is Pokdakan Mina Mekar Jannah, located in Bakal Hamlet, Argodadi, Sedayu, Bantul Regency, D.I. Yogyakarta. The service activity will last six months (June-November 2023), involving one chairman, two lecturers, and five student members. Data collection techniques use questionnaires and direct fish weight, length, temperature, pH, and NH₃ measurements. The number of respondents was 25

members of the Mina Mekar Jannah Pokdakan. The instruments used are questionnaires, scales, rulers, temperature sensors, pH, and NH₃. PKM activities utilizing shippon technology-controlled water level sensors in pearl catfish cultivation have achieved the established success indicators. PKM has transferred technology using modified siphons, temperature sensors, pH, NH₃, and water level sensors to partners through activities. PKM activities impact increasing partners' knowledge, abilities, and skills in pearl catfish farming. Target partners benefit from the PKM activities carried out and are committed to continuing the Mutiara catfish farming activities that have been carried out.

Keywords: Pearl catfish, water level sensor, technology transfer

How to Cite: Toifur, M., Hanafi, Y., Okimustava, O., Agil, M. A., Rahayu, N., Azizah, A. N., Fardanti, A. C., & Rahayu, F. (2024). Pemanfaatan Teknologi Shipon Terkontrol Water Level Sensor dalam Budidaya Lele Mutiara di Dusun Bakal, Argodadi, Sedayu, Bantul Yogyakarta. *Lambung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(1), 112–120. <https://doi.org/10.36312/linov.v9i1.1418>



<https://doi.org/10.36312/linov.v9i1.1418>

Copyright© 2024, Toifur et al
This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) License.



PENDAHULUAN

Kegiatan budidaya ikan lele Mutiara merupakan salah satu upaya mitra sasaran untuk dapat meningkatkan ketahanan ekonomi dan pangan dengan memanfaatkan lahan pekarangan yang dimiliki. Lahan pekarangan yang sebelumnya tidak produktif dapat dimanfaatkan untuk lokasi budidaya ikan lele Mutiara. Kegiatan budidaya ikan lele dengan memanfaatkan teknologi siphon telah memberikan pengetahuan dan kemampuan mitra sasaran, meningkatkan keberdayaan serta memberikan alternatif metode dalam budidaya ikan lele (Toifur et al., 2022). Namun dari kegiatan budidaya ikan lele Mutiara yang telah dilakukan sebelumnya dijumpai beberapa permasalahan yaitu pada tahap awal banyak bibit ikan yang mati karena serangan jamur aeromonas. Pada musim dingin tiba yaitu pada periode Juli-September air sumur menjadi dingin yang mengakibatkan daya tahan ikan menurun. Demikian pula semakin berkembangnya ukuran ikan maka makanan yang dikonsumsi juga bertambah serta kotoran ikan yang mengandung amoniak juga semakin bertambah. Batas kadar NH₃ maksimal 0,2 mg/L, untuk mencapai kadar tersebut terlalu lama sehingga memberi peluang kepada bakteri aeromonas untuk menyerang ikan. Permasalahan selanjutnya adalah harga jual lele di pengepul murah yaitu Rp. 16.000,-/kg sehingga tidak sebanding dengan biaya produksi, sementara di pasar harga lele mencapai Rp.26.000,-/kg.

Analisis permasalahan yang ditemukan di mitra sasaran dalam budidaya ikan lele yang telah dilakukan sebelumnya yaitu: 1) Ikan banyak yang mati dalam waktu singkat pada 2 minggu pertama dengan ciri timbulnya bercak luka di kulit. Hal ini disinyalir merupakan serangan dari bakteri aeromonas. Warga belum memiliki pengetahuan mengenai cara menangani bakteri aeromonas pada ikan. 2) Turunnya daya tahan ikan akibat air sumur yang dingin pada bulan Juli-September. Penyebabnya yaitu perubahan cuaca rutin tahunan. 3) Ikan banyak yang mati didahului dengan berenang secara berdiri di permukaan air karena peningkatan kadar amoniak tidak seimbang dengan kadar oksigen dalam kolam disebabkan tidak adanya sirkulasi air untuk menambah kadar oksigen. 4) Harga jual ikan lele pasca panen rendah, penyebabnya yaitu minimnya pengetahuan mengenai lokasi penjualan, cara penjualan, serta cara meningkatkan nilai jual ikan pasca panen dan warga belum memiliki pengetahuan cara penyediaan pakan alternatif.

Solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan membuat unit pengalir air masuk dan keluar kolam yang terus menerus secara otomatis berbantuan water level sensor. Air yang mengisi ke kolam secara

kontinu akan memperkaya kandungan oksigen dalam kolam. Desain kolam lele beraliran air kontinu berbantuan water level sensor untuk mengatur air masuk dan air keluar secara otomatis dengan menggunakan sistem shipon. Teknologi water level sensor digunakan untuk mendeteksi air, yang secara luas dapat digunakan untuk mendeteksi ketinggian air, bahkan kebocoran cairan (Septian et al., 2021). Penggunaan metode siphon memiliki keunggulan dibandingkan dengan metode konvensional dan kegiatan budidaya lele merupakan alternatif ketahanan pangan (Toifur et al., 2021).

Oleh karena itu perlu melakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat agar dapat memberikan alternatif solusi atas permasalahan yang ditemui. Mitra kegiatan PkM yaitu Pokdakan (Kelompok Pembudidaya Ikan) Mina Mekar Jannah yang berlokasi di Dusun Bakal, Argodadi, Sedayu, Kabupaten Bantul. Kelurahan Argodadi memiliki luas 11,21 km² dengan jumlah penduduk 10.931 (Putriantoro, 2021). Argodadi terdiri dari 14 pedukuhan meliputi Sumberan, Selogedong, Sungapan Dukuh, Sungapan, Kadibeso, Brongkol, Dumpuh, Dingkikan, Ngepek, Cawan, Bakal, Demangan, Bakal Dukuh, dan Sukohardjo. Mayoritas penduduk di kelurahan Argodadi bekerja sebagai buruh tani, buruh bebas (62%), PNS, petani, swasta (17%), pengangguran (19%) (Prasetyaningsih et al., 2016).

Produksi dari hasil budidaya ikan lele menempati peringkat pertama, menyumbangkan 10% produksi perikanan secara nasional dengan pertumbuhan 17-18% (Ali et al., 2014; Jatnika et al., 2014). Masyarakat menyukai ikan lele, memiliki kandungan omega 3 dan protein yang tinggi yang bermanfaat untuk pertumbuhan otak pada masa anak-anak (Ubaidillah & Hersulistyorini, 2010; Asriani et al., 2018; Listyarini et al., 2018). Ikan lele memiliki tingkat konsumsi yang tinggi dan memiliki pangsa ekspor yang terbuka. Produksi ikan lele berpotensi memberikan devisa kepada negara dari hasil ekspor. Tahun 2018 kebutuhan ikan lele di Provinsi D.I. Yogyakarta mencapai 150.000/tahun dan baru 60% terpenuhi dari produksi dalam D.I. Yogyakarta dan sisanya dipenuhi dari luar D.I. Yogyakarta (Primaningtyas et al., 2015; Faradila et al., 2017; Syarifudin, 2019).

Ikan lele adalah salah satu komoditas unggulan di Indonesia terutama pada budidaya air tawar yang terus dikembangkan oleh pemerintah Indonesia agar dapat meningkatkan produksi sektor perikanan (Rohadi et al., 2018). Salah satu faktor keberhasilan budidaya ikan lele yaitu kualitas air antara lain meliputi suhu, pH dan kadar oksigen terlarut (Muhammad & Andriyanto, 2013 dalam (Rohadi et al., 2018). Parameter air yang ideal untuk pemeliharaan ikan lele meliputi pH (6,00-7,00), suhu air (26°C-30°C) kandungan amonia maksimal 0,2 mg/L (Indriyanto et al., 2020). Para pembudidaya ikan lele masih melakukan pengukuran kualitas air secara manual dengan menggunakan alat sederhana. Penelitian Rohadi et al. (2018) mengungkapkan bahwa penggunaan teknologi dalam budidaya ikan lele (otomasi pengukuran kualitas air) menjanjikan peningkatan keberhasilan dalam budidaya ikan lele.

Jenis ikan lele yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini yaitu ikan lele Mutiara (Mutu Tiada Tara). Ikan lele Mutiara merupakan salah satu strain ikan lele Afrika hasil dari pemuliaan Badan Penelitian Pemuliaan Ikan (BPPI) Sukamandi. Lele Mutiara memiliki keunggulan daripada jenis ikan lele lainnya. Laju pertumbuhan ikan lele Mutiara mencapai 10-40% dibandingkan jenis lainnya. Masa pemeliharaan ikan lele Mutiara lebih singkat, keseragaman ukuran relatif tinggi, daya tahan tinggi terhadap penyakit, memiliki produktivitas yang tinggi dan memiliki toleransi lingkungan yang tinggi. (Iswanto et al., 2016; Ardyanti et al., 2018; Yonarta et al., 2021; MCS, 2022)

Solusi terkait harga jual ikan lele pasca panen yaitu dengan memberikan pelatihan pengolahan pasca panen berupa pembuatan *frozen food*, cara *packaging*, *packaging*, dan *labeling*. Metode siphon memiliki cara kerja membuang kotoran berupa kotoran ikan, sisa pakan di dasar kolam tanpa menimbulkan riak air di kolam. Air kolam tetap jernih dan tenang sehingga ikan lele dapat berkembang secara optimal (Herdelah et al., 2019). Penggunaan sensor pH air dan amoniak (NH_3) dapat menjadi solusi terkait permasalahan waktu dalam pembuangan air dan pengisian air. Tujuan kegiatan PkM pemanfaatan teknologi shipon terkontrol water level sensor dalam budidaya lele mutiara yaitu untuk memberikan transfer teknologi water level sensor kepada mitra sasaran.

METODE PELAKSANAAN

Metode yang digunakan dalam kegiatan PkM budidaya lele Mutiara dengan memanfaatkan teknologi shipon terkontrol water level sensor meliputi pelatihan, penyuluhan, dan pendampingan. Tahapan kegiatan pengabdian meliputi persiapan, pelaksanaan, pemeliharaan-perawatan dan pemasaran.



Gambar 1. Skema tahapan PkM budidaya lele Mutiara

Sasaran kegiatan pengabdian yaitu Pokdakan Mina Mekar Jannah di dusun Bakal, Kelurahan Argodadi Kapanewon Sedayu Kabupaten Bantul DI. Yogyakarta. Pokdakan Mina Mekar Jannah memiliki anggota sejumlah 25 orang dengan latar belakang pekerjaan sebagai buruh tani, karyawan pabrik, guru dan pedagang. Pokdakan Mina Mekar Jannah memiliki luas pekarangan yaitu 1600 m² dengan status tanah pribadi. Mitra sasaran pengabdian memiliki kontribusi penyiapan lahan, menyiapkan kolam, pemberian makan ikan, perawatan kolam, pemanenan ikan, pengolahan pasca panen, dan pemasaran produk olahan ikan lele.

Tim Pengabdian kepada Masyarakat terdiri Ketua dari Magister Pendidikan Fisika, anggota 2 orang dari Program Studi Pendidikan Fisika dan Pendidikan Biologi serta 5 orang mahasiswa dari Program Studi Pendidikan Fisika dan Pendidikan Biologi. Kegiatan pengabdian dilaksanakan pada bulan Juni-November 2023. Alat dan bahan yang dibutuhkan untuk kegiatan pengabdian antara lain terpal untuk kolam, pipa paralon, plastik UV, rangka galvalum, paku, lem, *water level sensor*, Arduino uno, kabel konektor, casing modul arduino, pakan ikan, bibit lele, sensor pH, sensor suhu, sensor amonia, timbangan, penggaris. Teknik

pengumpulan data yang digunakan yaitu kuesioner dan pengukuran secara langsung bobot ikan, panjang ikan, suhu, pH, NH₃. Jumlah responden angket yaitu 25 orang anggota Pokdakan Mekar Jannah. Instrumen yang digunakan yaitu angket dan timbangan, penggaris, serta sensor suhu, pH, NH₃.

HASIL DAN DISKUSI

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) pemanfaatan teknologi shipon terkontrol water level sensor dalam budidaya lele mutiara bermitra dengan Pokdakan (Kelompok Pembudidaya Ikan) Mina Mekar Jannah yang berlokasi di dusun Bakal, Argodadi, Sedayu, Bantul Yogyakarta. Tahapan kegiatan PkM terdiri dari persiapan, pelaksanaan, pemeliharaan, dan pemasaran. Tahapan persiapan meliputi sosialisasi pembudidayaan ikan lele Mutiara, persiapan kolam lele, penyiapan dan pemilihan bibit, penyiapan alat dan bahan. Tahapan pelaksanaan meliputi pembuatan kolam lele, instalasi pipa siphon, pemasangan water level sensor, pemasangan sensor pH, suhu, NH₃, pelatihan pembuatan kolam. Tahapan pemeliharaan meliputi pengukuran bobot, panjang ikan lele, pH, suhu, NH₃, pemberian pakan ikan, pemantauan kualitas fisika air, pemantauan kesehatan ikan. Tahapan pemasaran meliputi pelatihan pembuatan olahan dari produk lele, pelatihan pengemasan produk, pelatihan pemasaran lele, pameran produk olahan lele.

Pemeliharaan ikan lele Mutiara memanfaatkan beberapa teknologi untuk mengatasi permasalahan yang dijumpai pada kegiatan budidaya sebelumnya. Teknologi yang dimanfaatkan yaitu siphon termodifikasi, water level sensor, sensor pH, suhu, NH₃. Teknologi baru yang diterapkan pada kegiatan pengabdian ini yaitu penggunaan water level sensor. Teknologi water level sensor digunakan untuk mengurangi potensi serangan bakteri aeromonas dan mengatasi suhu air yang dingin. Penggunaan water level sensor akan membuat air mengalir kontinu secara otomatis sehingga dapat terjadi pergantian air. Air yang mengalir secara kontinu akan memperkaya kandungan oksigen terlarut di dalam kolam. Penggunaan teknologi water level sensor untuk mendeteksi ketinggian air secara otomatis, bahkan dapat mendeteksi terjadinya kebocoran air (Septian et al., 2021). Kolam ikan lele dibuat dengan terpal dengan diberi rangka besi, berbentuk silinder diameter 3 meter dan tinggi 1 meter. Kolam siphon dikombinasikan dengan teknologi sensor pH, suhu, NH₃, dan water level sensor. Penggunaan teknologi sensor membantu para pembudidaya ikan lele dapat memantau kualitas air secara otomatis dan realtime (Rohadi et al., 2018).

Salah satu kunci dalam budidaya ikan yaitu menjaga kualitas air, karena air menjadi syarat mutlak bagi kelangsungan hidup ikan agar dapat tumbuh secara maksimal dan sehat (Pramleonita et al., 2018). Air yang sehat maka ikan yang hidup di dalamnya juga akan sehat. Oleh karena itu, dalam budidaya ikan lele Mutiara ini dilakukan pengukuran pH, suhu, NH₃, panjang ikan lele, dan bobot secara rutin. Sensor-sensor tersebut dapat mengontrol kualitas air yang ideal untuk kehidupan ikan lele. Pertumbuhan ikan lele Mutiara terbantu dengan alat-alat yang digunakan untuk mengontrol kualitas air (Nurhidayat, 2021). Parameter lingkungan yang ideal untuk pertumbuhan ikan lele yaitu suhu air berada pada kisaran berkisar 26-30°C, pH pada kisaran 6-7, kadar NH₃ maksimal 0,2 mg/l (Indriyanto et al., 2020).

Penggunaan pipa siphon bertujuan untuk mengurangi endapan amonia yang berasal dari kotoran ikan dan sisa pakan di dasar kolam. Penyerapan ikan dari nutrisi pakan yang diberikan hanya sebesar 20-30%, sisanya dikeluarkan dalam bentuk amonia dan protein organik (Wahyuningsih & Gitarama, 2020). Amonia di dasar kolam dapat menjadi racun bagi ikan sehingga harus dibuang (Royan et al.,

2019). Pipa siphon dapat membuang endapan amonia di dasar kolam tanpa menimbulkan riak pada air sehingga kondisi air tetap tenang dan jernih (Herdelah et al., 2019).

Tabel 1. Keberdayaan mitra

No.	Aspek	Persentase(%)
1.	Kejelasan perolehan transfer teknologi	96
2.	Transfer keterampilan	95
3.	Keunggulan metode shipon water level sensor	97
5.	Peningkatan pengetahuan mitra	96
6.	Peningkatan kemampuan mitra	98
7.	Manfaat yang diperoleh	98
8.	Komitmen peserta	98
9.	Kontribusi kepada pendapatan warga	98

Untuk mengukur sejauh mana manfaat dari kegiatan PkM tentang pemanfaatan teknologi shipon terkontrol water level sensor dalam budidaya lele mutiara, mitra diberikan angket yang berisi 9 butir pertanyaan. Responden yang digunakan yaitu 25 orang anggota Pokdakan Mekar Jannah. Mitra memberikan penilaian sangat baik pada semua aspek meliputi: kejelasan perolehan transfer teknologi (96%), keunggulan metode shipon water level sensor dibanding metode konvensional (97%), peningkatan pengetahuan mitra (96%), peningkatan kemampuan mitra (98%), manfaat yang diperoleh (98%), komitmen untuk keberlanjutan (98%), transfer keterampilan (95%), kontribusi terhadap pendapatan (98%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kegiatan PkM pemanfaatan teknologi shipon terkontrol water level sensor dalam budidaya lele mutiara telah mencapai semua indikator keberhasilan yang ditetapkan.

Kegiatan PkM budidaya lele dengan memanfaatkan lahan yang dimiliki dapat memberikan sumber pendapatan tambahan warga, meningkatkan ketahanan pangan serta meningkatkan keterampilan warga sasaran (Santoso, 2020; Saputri & Rachmawatie, 2020; Setiyaningsih et al., 2020; Batubara et al., 2021; Nurhadi et al., 2021). Warga sasaran memperoleh pengetahuan, keterampilan baru budidaya ikan lele Mutiara dengan memanfaatkan teknologi. Kehadiran teknologi sensor dalam budidaya ikan lele dapat memudahkan mitra mengontrol kualitas air kolam. Penggunaan teknologi siphon termodifikasi mengatasi permasalahan endapan kotoran atau sisa pakan di dasar kolam. Teknologi water level sensor mengatasi permasalahan serangan bakteri aeromonasi. Kehadiran teknologi dalam budidaya ikan lele Mutiara dapat berdampak pada produksi yang lebih maksimal. Mitra memperoleh transfer teknologi melalui kegiatan PkM yang dilakukan.

KESIMPULAN

Kegiatan PkM pemanfaatan teknologi shipon terkontrol water level sensor dalam budidaya lele mutiara telah mencapai indikator keberhasilan yang ditetapkan. Melalui kegiatan PkM ini telah terjadi transfer teknologi penggunaan siphon termodifikasi, sensor suhu, pH, NH₃, dan water level sensor kepada mitra. Kegiatan PkM berdampak pada peningkatan pengetahuan, kemampuan, keterampilan mitra dalam budidaya ikan lele Mutiara. Mitra sasaran memperoleh manfaat dari kegiatan

PkM yang dilakukan dan berkomitmen untuk melanjutkan kegiatan budidaya ikan lele Mutiara yang telah dilakukan.

ACKNOWLEDGMENT

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) yang telah mendanai kegiatan PkM melalui pendanaan tahun 2023, LPPM UAD, Kelurahan Argodadi, Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bantul, Pedukuhan Bakal, Pokdakan Mina Mekar Jannah, dan segenap warga masyarakat di pedukuhan Bakal yang telah membantu serta mendukung pelaksanaan PkM.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, R., Hastuti, D., & Subekti, E. (2014). Analisis usaha budidaya ikan lele dumbo (*clarias gariepinus*) di desa wonosari kecamatan bonang kabupaten demak (Studi Kasus Desa Wonosari Kecamatan Bonang Kabupaten Demak) Ali. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Mediagro*, 10(2), 57–68. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31942/md.v10i2.1589>
- Ardyanti, R., Nindarwi, D. D., Sari, L. A., & Wulan Sari, P. D. (2018). Manajemen pembenihan lele mutiara (*clarias sp.*) dengan aplikasi probiotik di unit pelayanan teknis pengembangan teknologi perikanan budidaya (upt ptpb) kepanjen, malang, jawa timur. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 7(2), 84. <https://doi.org/10.20473/jafh.v7i2.11254>
- Asriani, A., Santoso, J., & Listyarini, S. (2018). Nilai Gizi Konsentrat Protein Ikan Lele Dumbo (An Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus Clarias gariepinus*) Ukuran Jumbo. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Terapan*, 1(2), 77–86. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15578/jkpt.v1i2.7257>
- Batubara, J. P., Rumondang, & Laila, K. (2021). Penyuluhan Peningkatan Ketahanan Pangan Masa Pandemi Covid-19 Melalui Usaha Budidaya Ikan di Pekarangan di Desa Bangun Sari Kecamatan Silau Laut Kabupaten Asahan. *Rambate: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 27–34. <http://www.jurnal.una.ac.id/index.php/rambate/article/view/2079>
- Faradila, D., Efrizal, & Rahayu, R. (2017). Pengaruh pemberian tepung tauge dalam formulasi pakan buatan terhadap respon kematangan telur tahap akhir ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus* var. *Sangkuriang*). *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 4(2), 256. <https://doi.org/10.24843/metamorfosa.2017.v04.i02.p18>
- Herdelah, O., Ahmad, N., Zulkhasyni, Z., & Andriyeni, A. (2019). Pengaruh penyiponan terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) PADA SISTEM BIOFLOK. *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi Dan Budidaya Perairan*, 17(1), 49–57. <https://doi.org/10.32663/ja.v17i1.505>
- Indriyanto, S., Syifa, F. T., & Permana, H. A. (2020). Sistem Monitoring Suhu Air pada Kolam Benih Ikan Koi Berbasis Internet of Things. *TELKA - Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi Dan Kontrol*, 6(1), 10–19. <https://doi.org/10.15575/telka.v6n1.10-19>
- Iswanto, B., Suprpto, R., & Marnis, H. (2016). Performa Reproduksi Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*). *Media Akuakultur*, 11(1), 1–9. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15578/ma.11.1.2016.1-9>
- Jatnika, D., Sumantadinata, K., & Pandjaitan, N. H. (2014). Pengembangan Usaha Budidaya Ikan Lele (*Clarias sp.*) di Lahan Kering di Kabupaten Gunungkidul,

- Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *MANAJEMEN IKM: Jurnal Manajemen Pengembangan Industri Kecil Menengah*, 9(1), 96–105. <https://doi.org/10.29244/mikm.9.1.96-105>
- Listyarini, S., Asriani, A., & Santoso, J. (2018). Konsentrat protein ikan lele dumbo (*clarias gariepinus*) afkir dalam kerupuk melarat untuk mencapai sustainable development goals. *Jurnal Matematika Sains Dan Teknologi*, 19(2), 106–113. <https://doi.org/10.33830/jmst.v19i2.113.2018>
- Media, C. S. (2022). *Budi Daya Lele Mutiara yang Miliki Prospek Bisnis Meyakinkan*. Media Center Sembada. <https://mediacenter.slemankab.go.id/2022/01/31/budi-daya-lele-mutiara-yang-miliki-prospek-bisnis-meyakinkan/>
- Nurhadi, Wiharya, C., & Agustriyana, L. (2021). Peningkatan kapasitas produksi budidaya lele pada kolam biofloc bertenaga surya untuk ketahanan pangan di masa pandemi covid 19. *Jurnal Aplikasi Dan Inovasi Ipteks SOLIDITAS*, 4(1), 101–111. <https://doi.org/10.31328/js.v4i2.2730>
- Nurhidayat, R. (2021). Pengendalian Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Lele Jenis Mutiara. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, 1(2), 42–50. <https://doi.org/10.33365/jimel.v1i2.632>
- Pramleonita, M., Yuliani2, N., Arizal, R., & Wardoyo, S. E. (2018). Parameter fisika dan kimia air kolam ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 8(1), 24–34. <https://doi.org/https://doi.org/10.31938/jsn.v8i1.107>
- Prasetyaningih, I., Murtini, U., & Hediono, B. P. (2016). Pemberdayaan Masyarakat Komunitas Bosskid Ngasem Tepus Gunungkidul dan Komunitas Arsari Sekar Sungapan Dukuh, Argodadi Sedayu Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta. *Sendimas*.
- Primaningtyas, A. W., Hastuti, S., & Subandiyono. (2015). Analisis usaha budidaya ikan lele dumbo (*clarias gariepinus*) di desa wonosari kecamatan bonang kabupaten demak (Studi Kasus Desa Wonosari Kecamatan Bonang Kabupaten Demak). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(4), 51–60. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/9805>
- Putriantoro, C. . (2021). *Kajian Etnomatematika Pada Aktivitas Kelompg Tani di Dusun Gubug Desa Argosari Kecamatan Sedayu Kabupaten Bantul Propinsi DIY*. Universitas Sanatadharma.
- Rohadi, E., Adhitama, D. W., Ekojono, E., Ariyanto, R., Asmara, R. A., Ronilaya, F., Siradjuddin, I., & Setiawan, A. (2018). Sistem Monitoring Budidaya Ikan Lele Berbasis Internet Of Things Menggunakan Raspberry Pi. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(6), 745–750. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2018561135>
- Royan, M. R., Solim, M. H., & Santanumurti3, M. B. (2019). Ammonia-eliminating potential of *Gracilaria* sp. And zeolite: a preliminary study of the efficient ammonia eliminator in aquatic environment. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 1–9. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/236/1/012002>
- Santoso, F. I. (2020). Peningkatan ketrampilan melalui pelatihan budikdamber dalam upaya ketahanan pangan dan ekonomi masyarakat kampung pasekan di masa pandemi covid-19. *Seminar Hasil Pengabdian Masyarakat*, 144–149.
- Saputri, S. A. D., & Rachmawatie, D. (2020). Budidaya Ikan Dalam Ember: Strategi Keluarga Dalam Rangka memperkuat Ketahanan Pangan di Tengah Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmu Pertanian Tirtayasa*, 2(1), 102–109.
- Septian, A., Nurfiana, & Syahputri, R. (2021). Sistem Monitoring Kekeruhan Dan

- Ketinggian Air Pada Budidaya Ikan Dalam Ember (Budikdamber) Berbasis Internet Of Things. *Seminar Nasional Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat 2021*, 83–90.
- Setiyaningsih, D., Bahar, H., Iswan, I., & Al-Mas'udi, R. A. A. (2020). Penerapan Sistem Budikdamber Dan Akuaponik Sebagai Strategi Dalam Memperkuat Ketahanan Pangan Di Tengah Pandemi Covid - 19. *Prosiding Semnaskat LPPM UMJ*, 1–10. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat/article/view/8054/4818>
- Syarifudin. (2019). *Produksi Perikanan Lokal Baru Mampu Penuhi 60 Persen Kebutuhan di DIY*. <http://www.mekanisasikp.web.id/2019/11>
- Toifur, M., Hanafi, Y., & Okimustava. (2021). Budidaya Lele Sangkuriang Dengan Metode Shipon Sebagai Alternatif Ketahanan Pangan di Masa Pandemi. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan, 000*, 1160–1166.
- Toifur, M., Hanafi, Y., Okimustava, Faisal, M., Setiawan, B., Laeli, S., Rosyadi, I., & Dahlan, U. A. (2022). Budidaya Lele Mutiara (Mutu Tinggi Tiada Tara) berbasis Shipon Termodifikasi sebagai Upaya Peningkatan Ekonomi Masyarakat. *Lambung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(3), 312–319. <https://doi.org/https://doi.org/10.36312/linov.v7i3.793> Copyright©
- Ubaidillah, A., & Hersulistyorini, W. (2010). Kadar Protein dan Sifat Organoleptik Nugget Rajungan Dengan Substitusi Ikan Lele (*Clarias Gariepinus*) (Protein Levels and Organoleptic Crab Nugget With Substitution Catfish (*Clarias Gariepinus*)). *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 1(2), 116029. <https://doi.org/https://doi.org/10.26714/jpg.1.2.2010.%25p>
- Wahyuningsih, S., & Gitarama, A. M. (2020). Amonia pada sistem budidaya ikani. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(2), 112–125. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v5i2.929>
- Yonarta, D., Syaifudin, M., & Tanbiyaskur, T. (2021). Pendampingan produksi ikan lele mutiara melalui teknologi pemijahan semi alami di Desa Pandan Arang, Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 27(2), 175–180. <https://doi.org/https://doi.org/10.24114/jpkm.v27i2.26102>